



Regione: ABRUZZO

Provincia di: L'AQUILA

Comune di: OCRE

Località: Cavalletto

**Ampliamento dell'impianto sportivo adibito a kartodromo
per attività di nolo-kart e attività amatoriale
e realizzazione di un manufatto adibito a magazzino
e servizi igienici, in zona a verde per impianti sportivi**

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' AMBIENTALE
-
RELAZIONE GEOLOGICA

COMMITTENTE: Sig. BARBAROSSA Fulvio

FILE: Ocre-Cavalletto-2020-02-05

CODICE DOCUMENTO: GEO_01

TOTALE PAGINE

DELL'ELABORATO: 50

File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell'impianto sportivo ..
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè
		Pag. 2 di 50

INDICE

1 - PREMESSA	4
2 - MODALITA' DI ESECUZIONE DELLO STUDIO	5
3 - INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	7
3.1 - Inquadramento generale	7
3.2 - Definizione delle condizioni di attività geomorfologica	10
3.3 - Cavità sotterranee	10
3.4 - Sinkholes	10
3.5 - Compatibilità dell'intervento con il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico	12
4 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO	20
4.1 - Inquadramento generale	20
4.2 - Stratigrafia	20
4.3 - Successione stratigrafica locale	24
4.4 - Geotecnica	26
4.5 - Suscettività alla subsidenza	26
5 - IDROGEOLOGIA ED IDROLOGIA	27
5.1 - Inquadramento generale	27
5.2 - Caratteristiche idrogeologiche della successione stratigrafica locale	28
5.3 - Acquiferi	28
5.4 - Piezometria	28
5.5 - Idrologia	28
5.6 - Climatologia	33
6 - INQUADRAMENTO NELL'AMBITO DEL PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE	34
7 - CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO	36
7.1 - Inquadramento generale	36
7.2 - Eventi deformativi sul suolo	38
7.3 - Faglie attive e capaci	38
7.4 - Microzonazione sismica	40
7.5 - Suscettività alla liquefazione	45
8 - CONCLUSIONI	46
8.1 - Bibliografia	49

File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell'impianto sportivo ..
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè
		Pag. 3 di 50

1 - PREMESSA

Il presente studio è stato eseguito ai fini della Verifica di Assoggettabilità Ambientale per l'ampliamento dell'impianto sportivo adibito a kartodromo per attività di nolo-kart e attività amatoriale e realizzazione di un manufatto adibito a magazzino e servizi igienici, in zona a verde per impianti sportivi in comune di Ocre, fraz. Cavalletto, Via Colli di Santa Lucia.

Il sito è riportato nella cartografia catastale del Comune di Ocre al F° 2 W, partt. n° 610, 611, 612, 613, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 838, 839, 1541, 2475; esso è meglio individuato nella cartografia di dettaglio in allegato.

Il lavoro, redatto nel rispetto delle normative nazionali e regionali vigenti, ha avuto come scopo l'individuazione delle caratteristiche geologiche del sito e delle aree limitrofe.

L'incarico ha comportato una ricerca bibliografica e cartografica preliminare, al fine di inquadrare l'area nel suo contesto geografico e geologico, nonché di acquisire informazioni utili allo scopo del lavoro.

E' stato successivamente effettuato un accurato studio geologico e geomorfologico che ha permesso l'accertamento delle principali caratteristiche geologiche, geomorfologiche e stratigrafiche.

Infine sono state eseguite prove geotecniche di campagna che hanno permesso di determinare le caratteristiche dei terreni rinvenuti. Tali dati sono stati integrati con altri provenienti da studi geologici e geotecnici precedentemente effettuati nell'area.

I dati raccolti sono stati ritenuti sufficienti per la caratterizzazione geologica e geotecnica del sito e del suo sottosuolo e pertanto non si è ritenuto necessario procedere ad ulteriori indagini.

File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell'impianto sportivo ..
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè
		Pag. 4 di 50

2 - MODALITA' DI ESECUZIONE DELLO STUDIO

Ai fini dell'espletamento dell'incarico sono state eseguite le seguenti indagini:

- ◇ un rilevamento geologico e geomorfologico di dettaglio dell'area di studio e delle aree circostanti;
- ◇ un rilievo aerofotogrammetrico di dettaglio dell'area di studio e delle aree circostanti.

Sono stati inoltre utilizzati i dati acquisiti con studi effettuati sul sito in occasione di studi precedenti, in particolare:

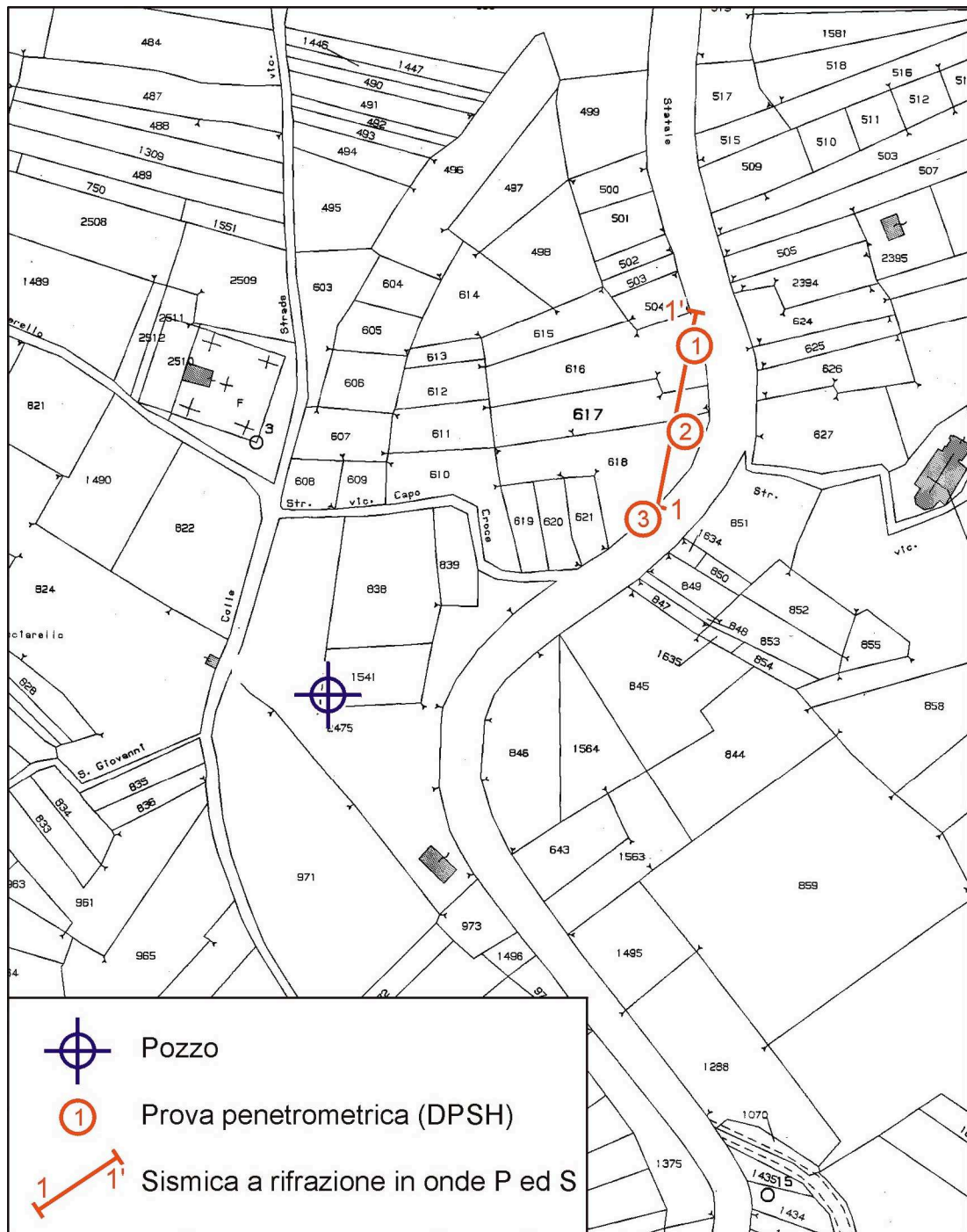
- ◇ Uno studio geologico, geotecnico e sismico finalizzato alla realizzazione di un muro di contenimento (relazione redatta in data 05.05.2011); nell'ambito di detto studio sono state effettuate le seguenti indagini:
 - √ n° 3 prove penetrometriche dinamiche continue superpesanti (DPSH);
 - √ n° 1 linea di sismica a rifrazione in onde P ed S, lunghezza 60 metri.
- ◇ Uno studio idrogeologico finalizzato alla richiesta di concessione per la derivazione di acqua sotterranee tramite pozzo (relazione redatta in data 26.08.2014).

L'ubicazione delle indagini è indicata nella carta sotto riportata.

Tutti i dati acquisiti sono stati sintetizzati nella presente relazione e negli allegati, che ne costituiscono parte integrante.

I dati raccolti sono stati ritenuti sufficienti per una adeguata caratterizzazione del sito e pertanto non si è ritenuto necessario procedere ad ulteriori indagini.

File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell'impianto sportivo ..
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè
		Pag. 5 di 50



Ubicazione delle indagini

3 - INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

3.1 - Inquadramento generale

L'area considerata nel presente studio, come mostrato nella cartografia di seguito riportata, è ubicata 700 m circa a sudovest dell'abitato di Cavalletto, a quote comprese tra 720 e 728 m s.l.m.

Coordinate geografiche (punto medio:

	<i>WGS84</i>	<i>ED50</i>
<i>Latitudine:</i>	42.30304°	42.30403°
<i>Longitudine:</i>	13.45297°	13.45385°

Dal punto di vista idrografico, essa afferisce al bacino del F. Aterno.

L'area è parte della grande depressione di L'Aquila - S. Demetrio, nell'ambito della quale si pone al margine sudoccidentale. Di origine tettonica, tale depressione è stata oggetto nel corso del Pleistocene di intensa sedimentazione in ambiente lacustre, fluviale e di versante che ha determinato la sua colmatazione e la formazione di una potente successione stratigrafica ghiaioso-sabbioso-argillosa.

Questi depositi sono stati poi, durante il Pleistocene superiore e l'Olocene, soggetti all'azione erosiva del F. Aterno e dei suoi affluenti i quali hanno parzialmente asportato la coltre sedimentaria, portando alla genesi di una successione di rilievi terrazzati digradanti verso l'attuale pianura alluvionale dell'Aterno, in essi incassata.

Più in dettaglio, il sito in esame si posiziona sulla fascia di colline che chiude a sudovest la piana alluvionale dell'Aterno e che collega morfologicamente questa con i vicini rilievi di *Solagna di Bagno – M. Ocre*.

Questa fascia è caratterizzata da una successione di superfici subpianeggianti poste a quote diverse, raccordate da scarpate dalla pendenza più o meno elevata ed interpretabili come terrazzi fluviali e/o lacustri.

In senso longitudinale, questo elemento morfologico è interrotto da una serie di profonde incisioni fluviali, inattive o al più ospitanti modesti corsi d'acqua a regime torrentizio. In conseguenza di ciò le superfici terrazzate, originariamente continue, sono state smembrate e sovente ridotte a modeste dorsali secondarie dalla sommità subtabulare.

Il sito in oggetto, in particolare, si colloca in posizione di cresta una di tali dorsali, immediatamente a monte del raccordo morfologico con il suo fianco orientale.

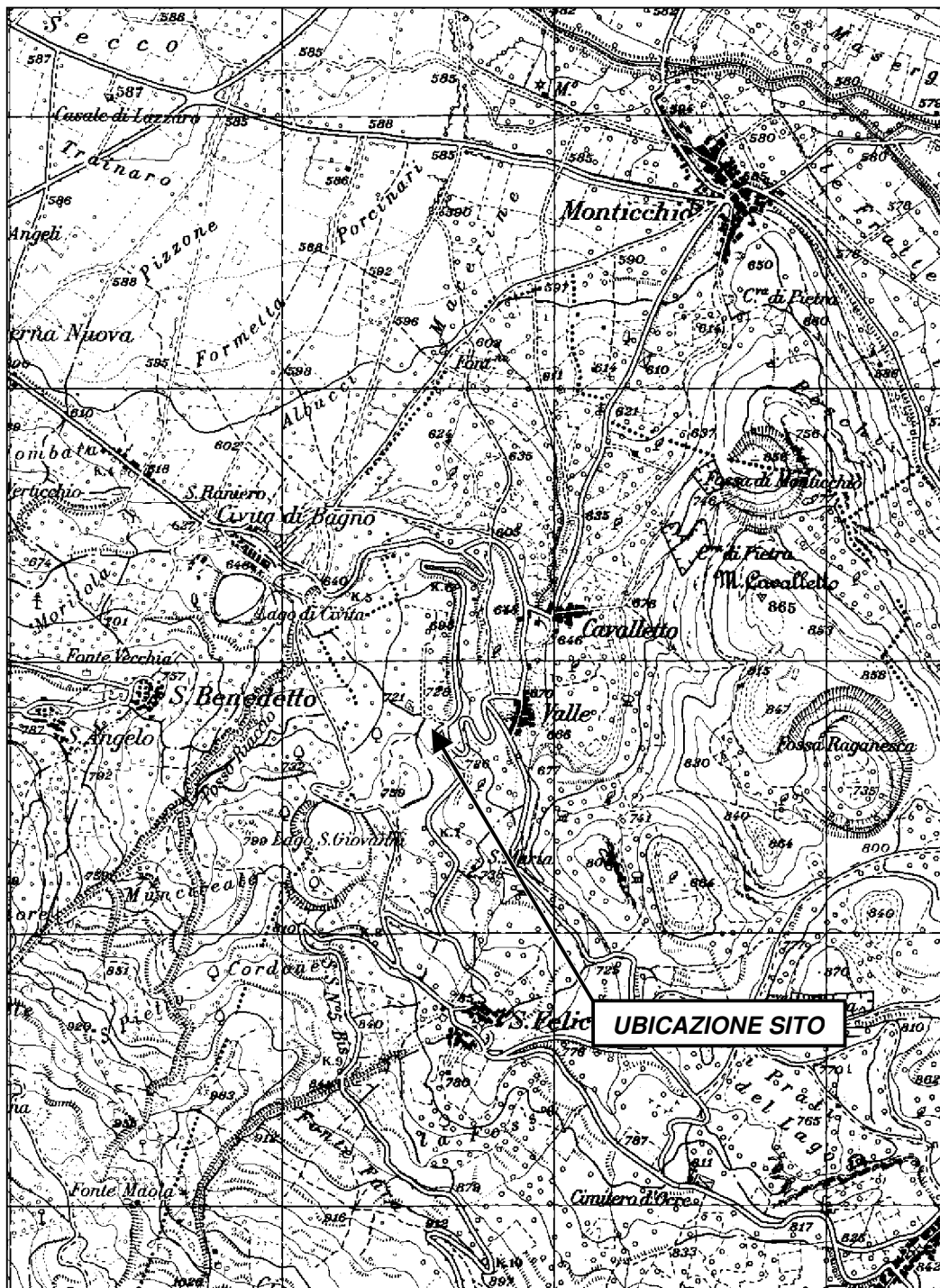
La morfologia dell'area è stata alterata nella seconda metà del XX sec. con esecuzione di lavori di terrazzamento. Per quanto possibile ricostruire, il versante naturale immergeva verso est-sudest con pendenza media del 8% (5° circa), ma allo stato attuale l'area è sostanzialmente pianeggiante; appena al di fuori del suo limite orientale, il versante immerge verso est con pendenza media del 21% (12° circa).

Nel sito e nelle aree circostanti non si rilevano elementi geomorfologici di un qualche significato.

File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell'impianto sportivo ..
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

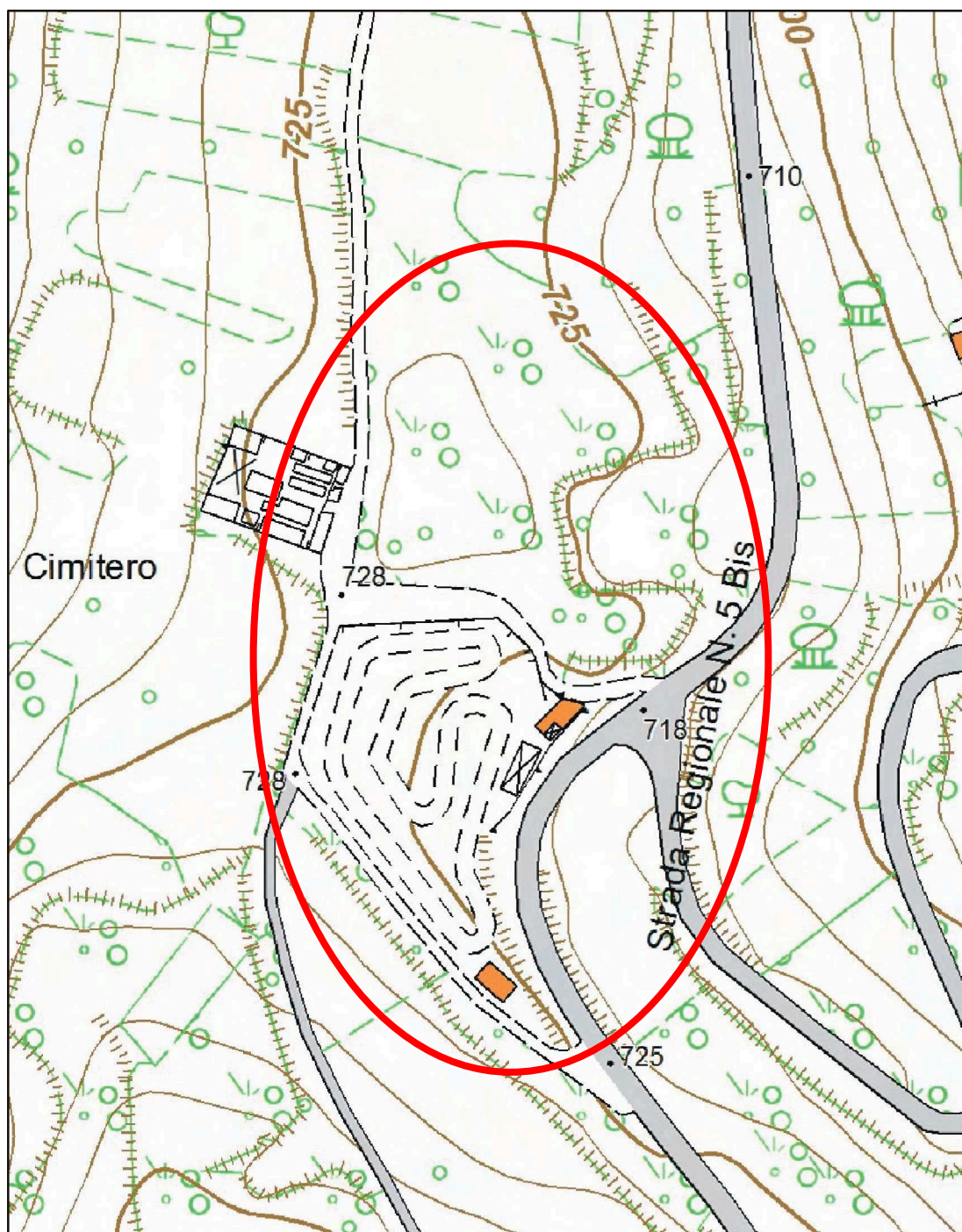
Base cartografica: Carta Topografica della Regione Abruzzo, Foglio 359-O
Scala: 1:25000



File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell'impianto sportivo ..
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè
		Pag. 8 di 50

CARTOGRAFIA DI DETTAGLIO

Base cartografica: Carta Tecnica della Regione Abruzzo
Scala: 1:2000 (ingrandimento)



File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell’impianto sportivo ..
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè
		Pag. 9 di 50

Nel sito e nell'area in esame non si osservano fenomeni destabilizzanti di tipo gravitativo o erosivo attivi in tempi geologici recenti né è ipotizzabile, viste le condizioni morfologiche, una loro attivazione in tempi geologicamente brevi.

Analogamente nullo è il rischio che il sito venga interessato da fenomeni di dissesto aventi origine in aree limitrofe.

Nulli, infine, sono i rischi connessi con la dinamica fluviale.

3.2 - Definizione delle condizioni di attività geomorfologica

Nel sito in oggetto non sono state identificate morfologie associate a processi morfogenetici attivi.

In particolare, non sono state identificate morfologie, sedimentarie od erosive, associate a processi morfogenetici di versante o fluviale attivi.

Nel sito in esame e nell'area "ampia" intorno ad esso non sono stati evidenziati indizi di morfogenesi periglaciale, litorale o vulcanica attiva nel corso dell'Olocene. Analogamente, non sono stati rilevati indizi di morfogenesi strutturale attiva.

3.3 - Cavità sotterranee

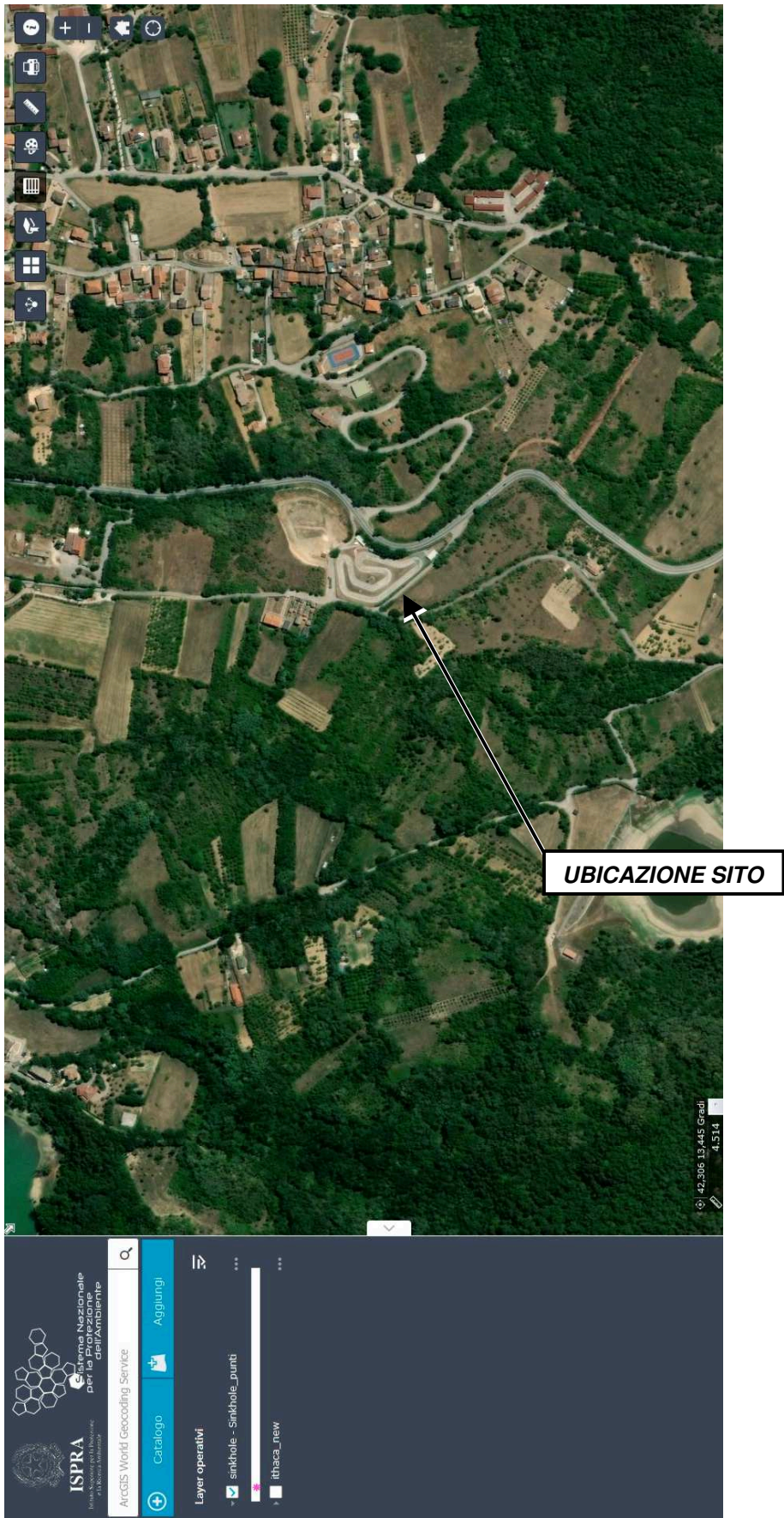
Nel sito in argomento e nelle aree limitrofe non sono state rilevate cavità sotterranee.

3.4 - Sinkholes

Nel sito in argomento e nelle aree limitrofe non sono segnalati e non sono stati rilevati *sinkholes* od indizi tali da far sospettare la presenza di *sinkholes*.

Viene di seguito riportato stralcio della cartografia del database sinkholes dell'ISPRA.

File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell'impianto sportivo ..
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè
		Pag. 10 di 50



File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell’impianto sportivo ..
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè
		Pag. 11 di 50

3.5 - Compatibilità dell'intervento con il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico

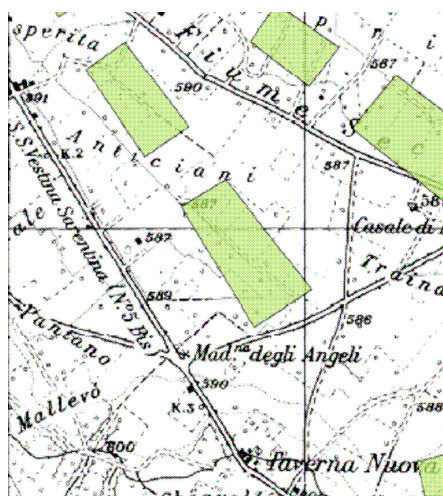
Il sito in esame non rientra in zone definite pericolose dal *Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini di Rilievo Regionale Abruzzesi e del Bacino del Fiume Sangro – "Fenomeni gravitativi e Processi Erosivi"*.

Vengono di seguito riportati stralci della cartografia del PAI.

Il sito in esame non rientra in zone definite pericolose dal *Piano Stralcio Difesa Alluvioni dei Bacini di Rilievo Regionale Abruzzesi e del Bacino del Fiume Sangro*.

Viene di seguito riportato stralcio della cartografia del PSDA.

File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell'impianto sportivo ..
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè
		Pag. 12 di 50



REGIONE ABRUZZO

DIREZIONE LL.PP. AREE URBANE, SERVIZIO IDRICO INTEGRATO, MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEL TERRITORIO -
GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI, PROTEZIONE CIVILE, ATTIVITA' DI RELAZIONE POLITICA CON I PAESI DEL MEDITERRANEO



AUTORITA' DEI BACINI DI RILIEVO REGIONALE DELL'ABRUZZO
E DEL BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME SANGRO

L.L.R. Abruzzo 16.09.1990 n. 51 - 24.05.2001 n. 45 - L.R. Molise 26.10.2002 n. 29

PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO "FENOMENI GRAVITATIVI E PROCESSI EROSIVI"

L. 10.05.1999 n. 103, art. 17, comma 6 ter e s.m.i.

CARTA GEOMORFOLOGICA

Scala 1:25.000

0 250 500 1000 1500 2000 Metri



UBICAZIONE SITO

File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell'impianto sportivo ..
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè

			STATO DI ATTIVITA'		
			ATTIVO	QUIESCENTE	NON ATTIVO
FORME, PROCESSI E DEPOSITI GRAVITATIVI DI VERSANTE	Orlo di scarpata di degradazione e/o di frana				
	Trincea o fessura				
	Frattura di trazione				
	Versante interessato da deformazione profonda				
	Versante interessato da deformazioni superficiali lente				
	Corpo di frana di crollo e ribaltamento				
	Corpo di frana di scorrimento: (A) Traslativo				
	(B) Rotazionale				
	Corpo di frana di colamento				
	Corpo di frana di genesi complessa (inclusi i fenomeni di trasporto e di massa)				
	Piccola frana o gruppo di piccole frane non classificate				
	Contropendenza significativa nel corpo di frana				
FORME, PROCESSI E DEPOSITI PER ACQUE CORRENTI SUPERFICIALI	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia				
	Alveo con erosione laterale o sponda in erosione				
	Alveo con tendenza all'approfondimento				
	Solco da ruscellamento concentrato				
	Superficie a calanchi e forme similari				
	Superficie con forme di dilavamento prevalentemente diffuso				
	Superficie con forme di dilavamento prevalentemente concentrato				
	Conoide alluvionale				
	Cono di origine mista				
	Depressione palustre				
FORME CARSIICHE	Dolina				
	Campo di doline				
	Inghiottoio				
FORME, PROCESSI E DEPOSITI CRIONIVALI	Forme di erosione	Orlo di nicchia di nivazione			
		Canalone di valanga			
	Forme di accumulo	Rock glacier			
FORME GLACIALI	Orlo di scarpata				
	Orlo di circo				
FORME E PROCESSI MARINO COSTIERI	Orlo di scarpata di erosione marina				



REGIONE ABRUZZO

DIREZIONE LL.PP. AREE URBANE, SERVIZIO IDRICO INTEGRATO, MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEL TERRITORIO -
GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI, PROTEZIONE CIVILE, ATTIVITA' DI RELAZIONE POLITICA CON I PAESI DEL MEDITERRANEO



AUTORITA' DEI BACINI DI RILIEVO REGIONALE DELL'ABRUZZO
E DEL BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME SANGRO

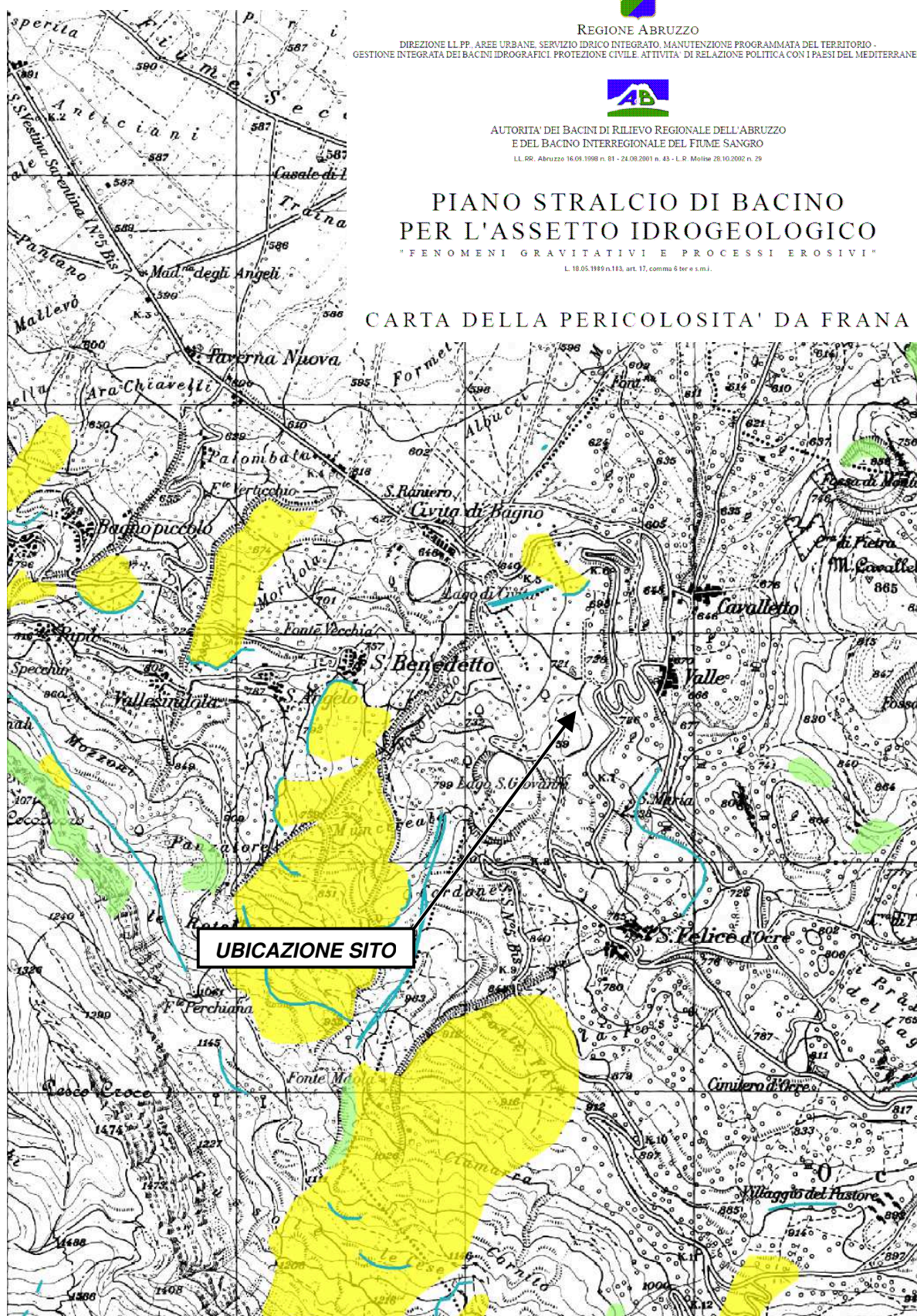
LL. 60, Abruzzo 16.09.1998 n. 81 - 24.08.2001 n. 43 - L. R. Molise 28.10.2002 n. 29

PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

"FENOMENI GRAVITATIVI E PROCESSI EROSIVI"

L. 10.05.1989 n.183, art. 17, comma 6 ter e s.m.j.

CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA FRANA




File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell'impianto sportivo ..
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè
		Pag. 15 di 50

CLASSI DI PERICOLOSITA'



P1 PERICOLOSITA' MODERATA

Aree interessate da Dissesti con bassa possibilità di riattivazione.



P2 PERICOLOSITA' ELEVATA

Aree interessate da Dissesti con alta possibilità di riattivazione.



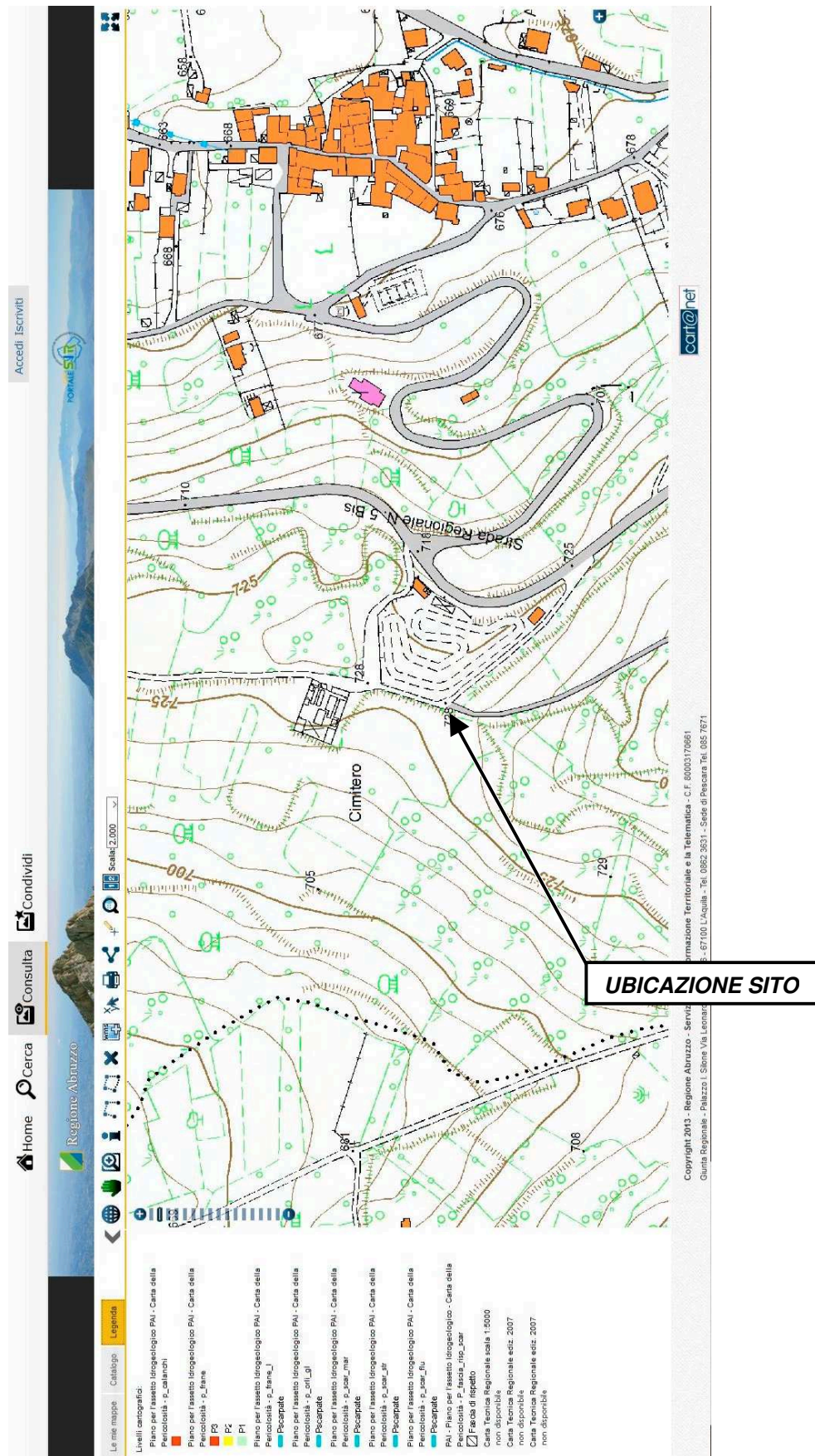
P3 PERICOLOSITA' MOLTO ELEVATA

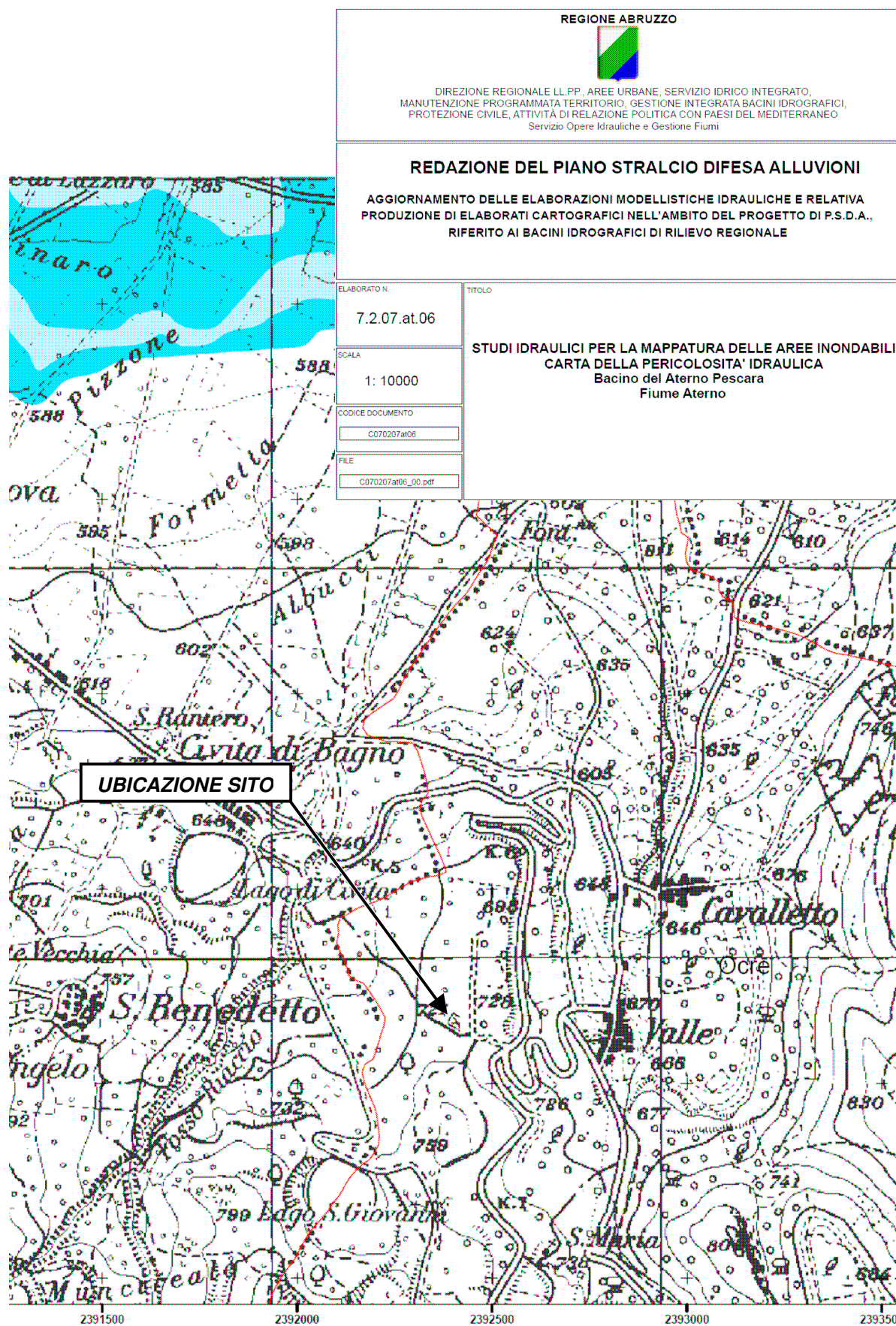
Aree interessate da Dissesti in attività o riattivati stagionalmente.



PS PERICOLOSITA' DA SCARPATA




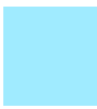

Aree interessate da Dissesti generati da Scarpate.





LEGENDA:

Classi di pericolosità idraulica [Q50 - Q100 - Q200] (*)

	Pericolosità molto elevata $h_{50} > 1\text{m}$ $v_{50} > 1\text{m/s}$		Reticolo idrografico
	Pericolosità elevata $1\text{m} > h_{50} > 0.5\text{m}$ $h_{100} > 1\text{m}$ $v_{100} > 1\text{m/s}$		
	Pericolosità media $h_{100} > 0\text{m}$		
	Pericolosità moderata $h_{200} > 0\text{m}$		

(*) Pericolosità idraulica. Per ogni riga il verificarsi di almeno una delle condizioni riportate, in assenza delle condizioni delle righe immediatamente superiori, sancisce l'appartenenza alla classe di pericolosità idraulica

4 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO

4.1 - Inquadramento generale

La geologia della zona è caratterizzata dalla presenza nel sottosuolo di una successione meso-cenozoica di ambiente marino in facies di transizione di piattaforma carbonatica, passante verso l'alto ad una successione terrigena torbidaica costituita da alternanze di arenarie, argilliti e marne. Questa sequenza affiora sui rilievi che delimitano a sud la valle del F. Aterno e rappresenta il substrato litoide per tutte le unità successive.

Al di sopra di questa, come depositi di colmamento delle depressioni intramontane, sono presenti sedimenti di ambiente continentale in facies lacustre e fluvio-lacustre, con granulometria variabile dalle argille alle sabbie.

Infine, ai margini delle depressioni sono presenti depositi detritici, derivanti dallo smantellamento in ambiente subaereo delle unità del substrato pre-Quaternario.

I terreni più recenti presenti nell'area sono rappresentati da depositi eluvio-colluviali, nonché da modeste coltri di sedimenti alluvionali.

Dal punto di vista tettonico-strutturale l'area è caratterizzata da una tettonica distensiva, che si evidenzia in una serie di faglie normali a prevalente direzione appenninica (nordovest-sudest) con immersione verso la valle del F. Aterno.

4.2 - Stratigrafia

La successione stratigrafica della zona è caratterizzata dalle unità di seguito descritte. Per la loro definizione si è fatto riferimento alla cartografia geologica ufficiale (APAT, 2006), stralcio della quale viene di seguito riportato.

Calcarei a coralli e diceratidi (Berriasiano)

L'unità è costituita da calcareniti e calciruditi di colore avana, in strati da medi a spessi, con resti di coralli, echinodermi, diceratidi. Affiorano sui rilievi alle spalle dell'abitato di Monticchio e di Cavalletto d'Ocre, con spessori complessivi dell'ordine delle centinaia di metri.

Calcareniti a macroforaminiferi (Rupeliano p.p. – Burdigaliano p.p.)

L'unità è costituita da calcareniti nocciola in strati da sottili a medi, alternate a calcareniti bioclastiche ricche in macroforaminiferi con intercalazioni di calciruditi a frammenti di echinidi ed ostreidi. Affiorano sui rilievi alle spalle dell'abitato di Monticchio e di Cavalletto d'Ocre, con spessori complessivi di circa 150 metri.

Calcarei a briozi e litotamni (Langhiano p.p. – Serravalliano)

L'unità, caratterizzata da una notevole variabilità di facies, è costituita da prevalenti calcareniti di colore biancastro, in strati di spessore medio, ricche di fossili, passanti verso l'alto a calcareniti, subordinate calciruditi bruno-aranciate e calcareniti fini di colore variabile dal verdognolo all'avana. Affiora diffusamente alla base del rilievo della *Solagna di Bagno* e nell'area di Valle, con spessori complessivi dell'ordine di 200-400 metri.

Unità argilloso-marnosa (Serravalliano p.p. - Tortonian p.p.)

L'unità è costituita nell'area da calcari marnosi e calcari, sovente bioturbati, in strati da sottili a medi. Sono presenti intercalazioni di

File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell'impianto sportivo ..
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè
		Pag. 20 di 50

calcareniti. Affiora nell'area di M. Cavalletto, con spessori complessivi dell'ordine del centinaio di metri.

Unità arenaceo-pelitica (Messiniano inf. p.p.)

L'unità è costituita nell'area da strati medio-spessi di arenarie alternati a marne e argilliti marnose, usualmente in strati sottili. Nell'area gli affioramenti sono limitati ad una stretta fascia alla base della Solagna di Bagno, tra Pianola ed Ocre; gli spessori complessivi sono dell'ordine del migliaio di metri.

Supersintema di Aielli-Pescina (Pliocene? - Pleistocene medio)

Tale supersintema è costituito da sedimenti lacustri a prevalente granulometria argilloso-siltosa e da depositi detritici di versante anche molto grossolani, generalmente cementati. Si intercalano a questi depositi alluvionali ghiaioso-sabbiosi, in strati e lenti di vario spessore. Tali terreni giacciono in discordanza sul substrato e gli spessori complessivi variano da pochi metri ad alcune centinaia di metri.

Sintema di Catignano (Pleistocene medio finale)

Tale sintema è costituito da depositi alluvionali o fluvio-lacustri a prevalente granulometria ghiaioso-sabbiosa e sabbioso-siltosa, alterati da suoli fersialitici rossi, associati a depositi lacustri sabbioso-siltosi carbonatici (limi calcarei) e, a luoghi, depositi palustri siltoso-argillosi. Essi giacciono in discordanza angolare sul sintema più antico, con spessori massimi dell'ordine del centinaio di metri.

Sintema di Valle Majelama (Pleistocene sup.)

Tale sintema è costituito da depositi alluvionali e fluvio-lacustri, a prevalente granulometria ghiaioso-sabbiosa e sabbioso-siltosa, talora con abbondante frazione piroclastica, giacenti in discordanza angolare sul sintema più antico e (a luoghi) sul substrato pre-Quaternario. Gli spessori complessivi variano tra pochi metri ed il centinaio di metri.

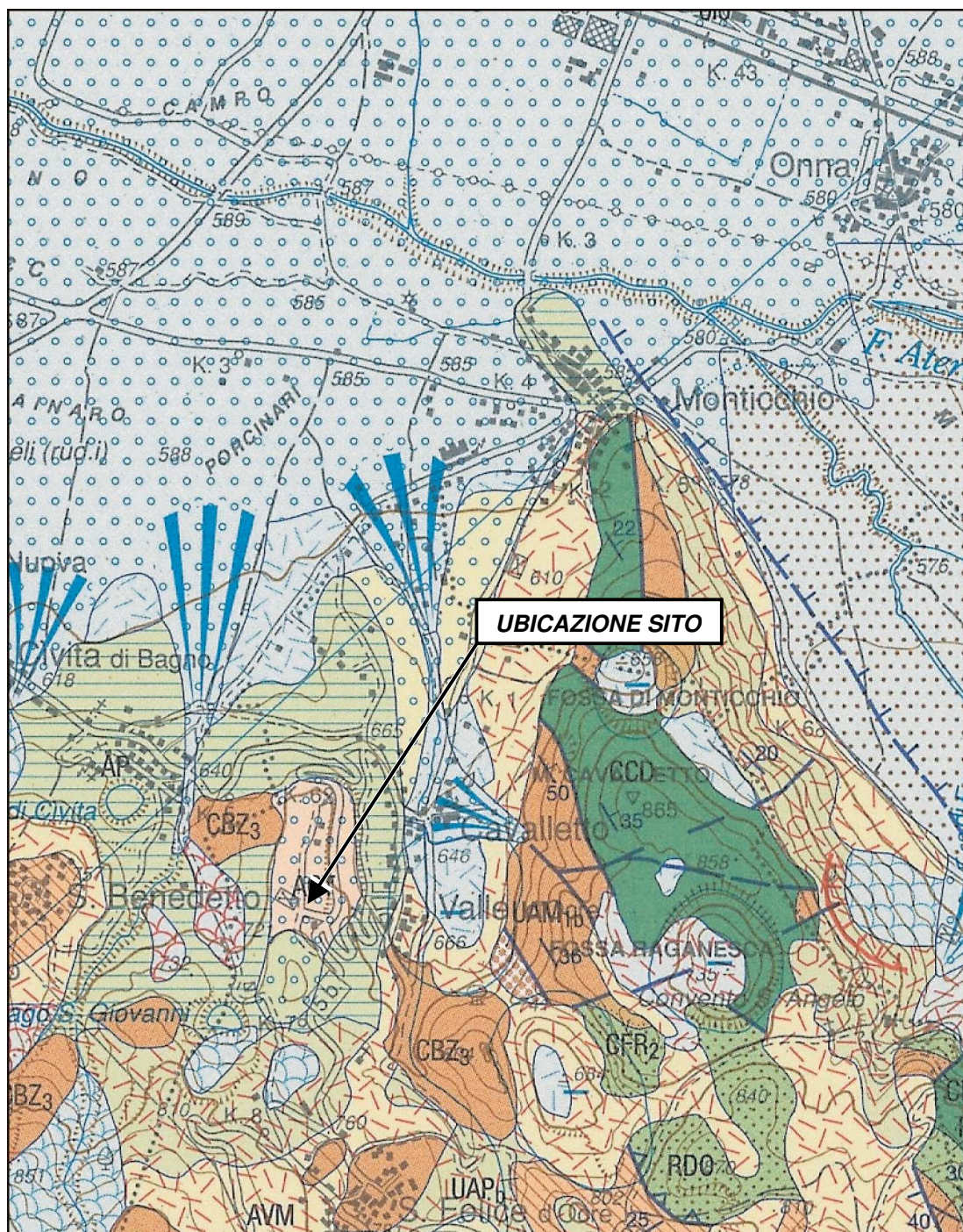
Sedimenti alluvionali, coltri detritico-colluviali (Olocene – Attuale)

L'unità è costituita da depositi alluvionali e di conoide a prevalente granulometria sabbiosa o sabbioso-ghiaiosa, da depositi di conoide di deiezione a prevalente granulometria ghiaiosa, da coltri colluviali a prevalente granulometria fine. Tali terreni formano corpi più o meno continui in discordanza sulle altre unità. I depositi alluvionali della piana del F. Aterno raggiungono spessori dell'ordine della ventina di metri.


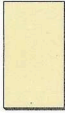

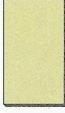






File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell'impianto sportivo ..
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè

CARTOGRAFIA GEOLOGICA

Base cartografica: Carta Geologica d'Italia, F° 359 – L'Aquila
Scala: 1:25000 (ingrandimento dall'originale)



File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell'impianto sportivo ...
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè
		Pag. 22 di 50

	olo	Depositi alluvionali prevalentemente ciottoloso-sabbiosi e subordinatamente sabbioso limosi. Depositi lacustri e palustri argilloso-limosi talora con lenti organiche. Depositi detritici di versante. Depositi eluvio-colluviali con detriti immersi in matrice limoso argillosa e suoli sepolti. Depositi di frana. Possono essere presenti relazioni laterali di facies e discordanze angolari minori. Giacciono in discordanza angolare sul Sintema più antico. OLOCENE-ATTUALE
	AVM	SINTEMA DI VALLE MAJELAMA. Depositi alluvionali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi e sabbioso-siltosi, talora con una abbondante frazione piroclastica. Depositi detritici di versante, depositi glaciali, separati da discordanze angolari minori associate o meno a suoli sepolti. Depositi di frana sepolti. Giacciono in discordanza angolare sul Sintema più antico e talora su un paleosuolo fersiallitico. PLEISTOCENE sup.
	ACT	SINTEMA DI CATIGNANO. Depositi alluvionali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi e sabbioso-siltosi alterati da suoli fersiallitici. Depositi lacustri sabbioso-siltosi anche carbonatici e depositi palustri siltoso-argillosi. Diamicton di origine glaciale. Giacciono in discordanza angolare sul Sintema più antico. PLEISTOCENE medio finale
	AP	SUPERSINTEMA DI AIELLI - PESCHINA. Depositi alluvionali prevalentemente ciottoloso-sabbiosi, anche poco elaborati, alternati a depositi detritici di versante, anche molto grossolani. Si intercalano a depositi lacustri sabbioso-siltosi anche a composizione prevalentemente carbonatica ed a depositi palustri siltosi e argillosi. Giacciono in discordanza angolare sul substrato. PLIOCENE (?) - PLEISTOCENE medio
UNITÀ ARGILLOSO - MARNOSA		
argille ad orbulina (UAM₃)		
Prevalenti marne argillose e marne scure o grigio-azzurre, con sottili intercalazioni di calcari marnosi. Alla base è presente un <i>hard-ground</i> glauconitico-fosfatico (dalla biozona a <i>Neogloboquadrina acostaensis</i> p.p. alla biozona a <i>Globorotalia conomiozea</i>) (ra-bp)		
TORTONIANO p.p. - MESSINIANO inf. p.p.		
	UAM ₃	marne a cylindrites (UAM₂)
Marne calcaree e marne ricche in glauconite e tracce fossili (Cylindrites), in strati da sottili a medi. Spessori generalmente modesti, localmente incartografabili. Possono contenere abbondanti frammenti di echinidi, briozoi e bivalvi; frequenti frammenti di alghe corallinacee (biozona SBZ26 p.p.) (ra-bp).		
SERRAVALLIANO sup.? - TORTONIANO		
	UAM ₂	marne calcaree - litofacies calcareo-marnosa (UAM_{1b})
Calcari e calcari marnosi, sovente bioturbati, in strati da sottili a medi con intercalazioni di calcareniti a piccoli litotamni, localmente organizzate in cicli metrici con le porzioni marnose al tetto (biozona SBZ 26 p.p.) (ra).		
SERRAVALLIANO p.p. - TORTONIANO p.p.		
CALCARI A BRIOZOI E LITOTAMNI		
calcareniti a briozoi (CBZ₃)		
Calcareniti bianche, grigie e giallastre a briozoi e frammenti di litotamni con intercalazioni di calcareniti fini saccaroidi bianche (Colle Ripa) e di calciruditi a briozoi e pectinidi. Strati medi e spessi. Localmente (Pagliare di Tione) strati metrici ricchi in litotamni. Nell'area di Poggio Picenze calcareniti bianche ad <i>Heterostegina</i> sp. (biozona SBZ26 p.p.) (ra-pca).		
LANGHIANO p.p. - SERRAVALLIANO, localmente TORTONIANO p.p.		
	CBZ ₂	calcareniti a punti rossi (CBZ₂)
Calcareniti e subordinate calciruditi bruno-aranciate con frequenti "punti rossi"; rare intercalazioni marnose. Strati da medi a spessi, tipicamente losangati. Macrofauna a frammenti di litotamni, echinidi, briozoi, coralli, balanidi e policheti tubicoli (Ditrupa). Calcareniti fini, grigie e nocciola, con intercalazioni marnose, glauconite e tracce fossili (Campo Felice) (biozona SBZ26 p.p.) (ra-pca).		
LANGHIANO p.p. - SERRAVALLIANO p.p.		
	CBZ ₃	calcareniti arancioni - litofacies glauconitica (CBZ_{1a})
Calcareniti fini, dolomitizzate, verdognole ed avana, a frattura concoide, localmente ricche in briozoi e pectinidi. Strati da medi a spessi con abbondante glauconite, diffusa soprattutto verso la base. Poggiano sul substrato cretaco con spessori modesti, localmente incartografabili (non attribuibili agli schemi biozonali proposti) (ra-pca).		
MIOCENE p.p.		
CALCARENITI A MACROFORAMINIFERI		
calcareniti a miogypsine e lepidocycline (CFR₂)		
Calcareniti nocciola in strati da sottili a medi, alternate a calcareniti bioclastiche ricche in macroforaminiferi con intercalazioni di calciruditi a frammenti di echinidi ed ostreidi. Locale presenza di calcari marnosi e marne (area di Colle Ripa) (biozone SBZ22 p.p. - SBZ25) (ra-pca).		
RUPELIANO p.p. - BURDIGALIANO p.p.		
	CFR ₂	calcareniti a nummuliti e discocycline (CFR₁)
Calcareniti nocciola alternate a micriti a planctonici e a calcareniti-calciruditi ricche in nummuliti, discocycline ed alveoline; nell'area di Colle Ripa <i>pebbly mudstones</i> a clasti arrotondati ed un <i>hard-ground</i> al passaggio con il membro soprastante. Localmente presenti come riempimento di filoni sedimentari (Carpeneto) (biozone SBZ3-SBZ20; P4-P17) (ra-pca).		
THANETIANO p.p. - PRIABONIANO		
	CCD	CALCARI A CORALLI E DICERATIDI
Calcareniti-calciruditi in strati da medi a spessi, di colore avana ed avana chiaro, con coralli, sia in frammenti che in cespi di dimensioni decimetriche, e resti di echinodermi; verso l'alto compaiono diceratidi localmente abbondanti. Sporadica presenza di livelli olitici (parte inf.-media della biozona a <i>Lithocodium aggregatum</i>) (mpc).		
BERRIASIANO		

4.3 - Successione stratigrafica locale

Il rilevamento geologico e geomorfologico eseguito, i dati desunti dalla letteratura e le risultanze delle indagini effettuate hanno permesso di individuare i termini litologici presenti nell'area ed i relativi rapporti stratigrafici.

La sequenza stratigrafica è stata ricostruita grazie ai risultati delle indagini effettuate in occasione del presente studio nonché di dati rilevati in occasione degli studi effettuati in passato.

Questi dati hanno permesso la ricostruzione della serie per una profondità di 30 metri circa. Tale sequenza appare sostanzialmente uniforme su tutta l'area, con solo modeste variazioni nello spessore dei singoli strati.

Di seguito vengono descritti i termini litologici rilevati; i rapporti stratigrafici sono evidenziati in allegato.

Suolo e coperture antropiche

Lo strato superficiale è costituito da un suolo franco limoso di colore bruno, con clasti. A questo si associano, a luoghi, inerti e terreni di riporto i quali formano, in particolare, i terrazzamenti antropici presenti nella zona. Lo spessore rilevato è compreso tra 1 e 2 metri, con i massimi spessori in corrispondenza dei terrazzamenti antropici.

Ghiaie e sabbie

Riferibile al *sintema di Catignano*, l'unità è costituita da ghiaie sabbioso-limose con lenti di sabbie ghiaiose. Lo spessore rilevato, in occasione dello scavo del pozzo, è pari a 9 metri con letto a circa 10,0 m dal p.c.

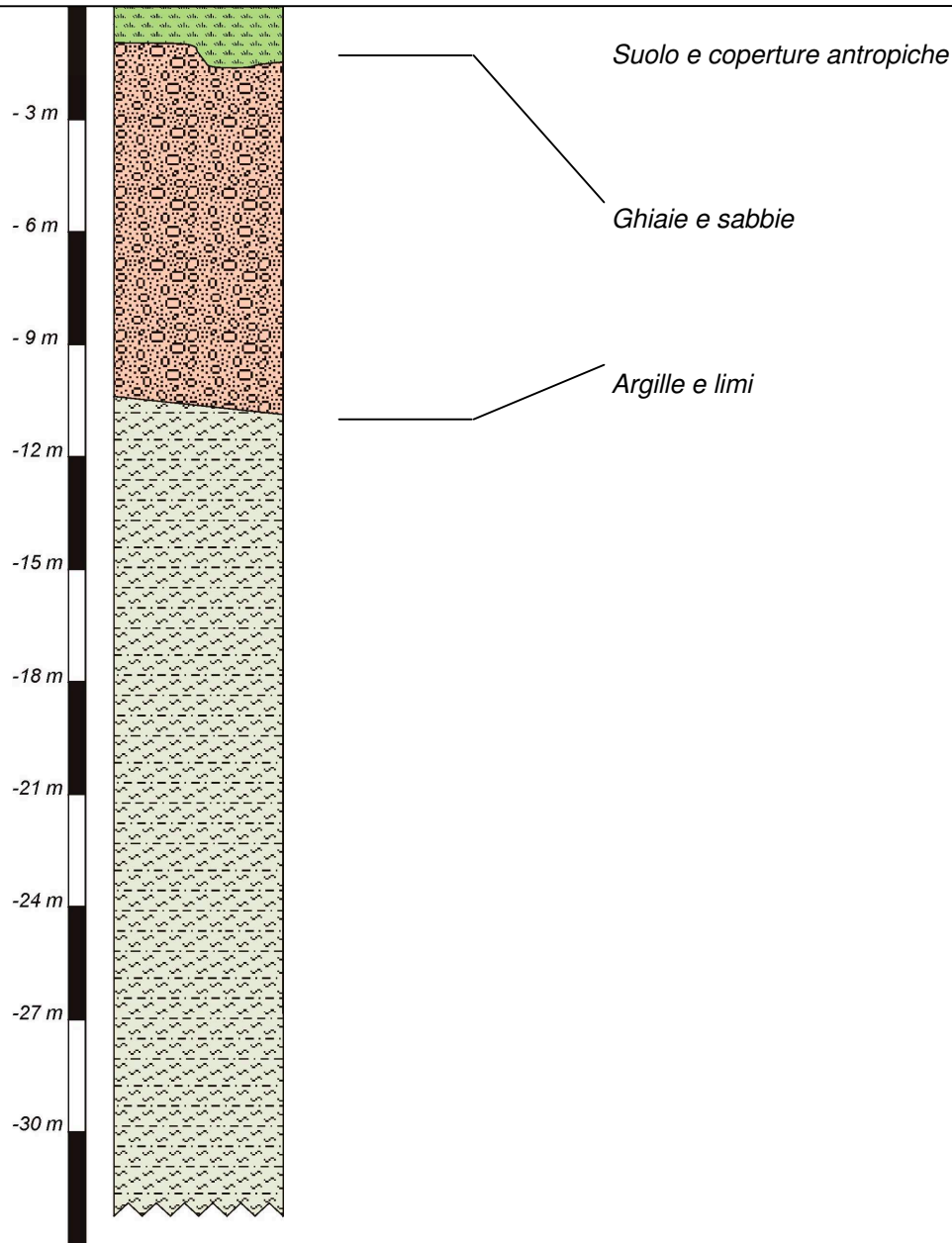
Argille e limi

Riferibile al *supersintema di Aielli-Pescina*, l'unità è costituita da argille e limi in strati di spessore sottile, con livelli di sabbie limose e di ghiaietto. Lo spessore complessivo non è ben conosciuto, ma il suo letto si attesta a profondità sicuramente superiori a 30 m dal p.c.

File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell'impianto sportivo ..
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè
		Pag. 24 di 50

SCHEMA STRATIGRAFICO

Stratigrafia



4.4 - Geotecnica

Sulla base delle indagini effettuate, alle unità presenti nel sito in argomento possono essere attribuiti i valori medi dei parametri geotecnici di seguito riportati.

Suolo e coperture antropiche

Le loro caratteristiche meccaniche sono in generale mediocri. Ai terreni di riporto costituenti il corpo di alcuni terrazzamenti presenti nell'area possono essere attribuiti i seguenti valori medi dei parametri geotecnici:

Peso di volume: $\gamma = 17-19 \text{ kN/m}^3$
Angolo di attrito interno: $\phi' = 27^\circ-29^\circ$
Coesione: $c' = 0 \text{ kPa}$

Ghiaie e sabbie

Peso di volume: $\gamma = 19-20 \text{ kN/m}^3$
Angolo di attrito interno: $\phi' = 32^\circ-35^\circ$
Coesione: $c' = 0-5 \text{ kPa}$
Modulo di Young: $E = 33-44 \text{ MPa}$

Argille e limi

Peso di volume: $\gamma = 18-20 \text{ kN/m}^3$
Angolo di attrito interno: $\phi' = 25^\circ-27^\circ$
Coesione: $c' = 5-10 \text{ kPa}$
Coesione non drenata: $c' = 100-150 \text{ kPa}$
Modulo di Young: $E = 15-20 \text{ MPa}$

4.5 - Suscettività alla subsidenza

I terreni costituenti la successione stratigrafica locale hanno caratteristiche meccaniche tali da non essere suscettibili di subsidenza.

5 – IDROGEOLOGIA ED IDROLOGIA

5.1 - Inquadramento generale

Nell'area in esame sono definibili i complessi idrogeologici di seguito descritti.

Complesso carbonatico

E' costituito dalle unità prevalentemente calcaree meso-cenozoiche. La permeabilità, per porosità e fratturazione, varia da modesta a discreta.

Complesso arenaceo-pelitico

E' costituito dall'unità *arenaceo-pelitica*, caratterizzata da permeabilità in grande molto bassa.

Complesso dei depositi quaternari

E' costituito dal *supersintema di Aielli-Pescina*, dal *sintema di Catignano*, dal *sintema di Valle Majelama*. La permeabilità varia in funzione della granulometria, da elevata a praticamente nulla. I livelli a granulometria grossolana possono essere sede di falde locali sia libere sia in pressione, in alcuni casi alimentate per travaso dall'acquifero regionale.

Complesso dei sedimenti alluvionali

E' costituito dagli omonimi sedimenti. La permeabilità, per porosità, varia da modesta a discreta.

Complesso delle coltri detritico-colluviali

E' costituito dalle coltri colluviali. La permeabilità, per porosità, è generalmente molto bassa.

Il *complesso carbonatico* costituisce l'ossatura del massiccio dei M.ti d'Ocre, che chiudono a meridione la conca di L'Aquila – S. Demetrio, i quali ospitano una falda idrica in diretto collegamento con l'acquifero carbonatico del Velino – Ocre; questa trova naturale recapito nell'acquifero alluvionale della piana dell'Aterno.

A livello locale, il deflusso delle acque verso la depressione aquilana è fortemente influenzato dal tipo di sedimenti presenti al contatto con la struttura carbonatica.

Dove sono presenti sedimenti del *complesso dei depositi quaternari*, si verifica il parziale travaso al loro interno della falda basale, con formazione di un acquifero multistrato nel quale le singole falde sono ospitate all'interno di livelli grossolani, sostenute al letto e tamponate al tetto da livelli a granulometria fine.

Il *complesso arenaceo-pelitico*, viceversa, costituisce un *aquiclude* che ove presente ostacola il deflusso sotterraneo delle acque.

Il *complesso dei sedimenti alluvionali* riveste importanza sostanzialmente nulla ai fini del presente studio, essendo limitato al fondo della valle dell'Aterno.

Il *complesso delle coltri detritico-colluviali* è caratterizzato da modesta estensione e spessore ed ospita modeste circolazioni subsuperficiali, direttamente alimentate dalle precipitazioni meteoriche locali. Tali circolazioni alimentano il lago artificiale di S. Giovanni, circa 500 m a sudest del sito in argomento.

File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell'impianto sportivo ..
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè

5.2 - Caratteristiche idrogeologiche della successione stratigrafica locale

Sulla base dei dati disponibili, possono essere espresse le seguenti considerazioni riguardo le caratteristiche idrogeologiche della successione stratigrafica locale.

Suolo e coperture antropiche

Ai fini del presente studio, l'unità è ininfluente dal punto di vista idrogeologico.

Ghiaie e sabbie

Sono riferibili ad un livello a granulometria grossolana entro il *complesso dei depositi quaternari*. La permeabilità è nel complesso medio-bassa: $K = 10E-6 - 10E-8$ m/s.

Argille e limi

Sono riferibili ai livelli a granulometria fine entro il *complesso dei depositi quaternari*. La permeabilità è bassa: $K = 10E-8 - 10E-11$ m/sec.

5.3 - Acquiferi

Nell'ambito dell'area in esame è stata rilevata, entro il pozzo esistente, una falda idrica a pelo libero ospitata entro le *ghiaie e sabbie*, quindi entro livelli grossolani del *complesso dei depositi quaternari*.

Sulla base dei dati di piezometria disponibili, lo spessore complessivo dell'acquifero è circa pari a 4 metri (6 – 10 m dal p.c.).

La trasmissività, misurata con prove di emungimento, è pari a: $T = 2,6E-06$ m²/sec. La permeabilità è pari a: $K = 6,6E-07$ m/sec.

Come verificato con le prove di emungimento effettuate, la potenzialità e la produttività di questo acquifero sono modeste, con portate emungibili di circa 0,05 l/sec.

Esso è pertanto di estensione limitata, non in collegamento con acquiferi di interesse regionale ed alimentato esclusivamente dalle precipitazioni meteoriche locali.

5.4 - Piezometria

La superficie piezometrica della su descritta falda idrica si attesta alla profondità media di 6,1 m dal p.c., con modeste oscillazioni in funzione della stagione climatica.

5.5 – Idrologia

L'area si colloca circa 500 metri a valle del corpo idrico superficiale "*Lago di S. Giovanni*". A valle dell'area stessa, entro un raggio di 200 metri, non si rilevano corpi idrici superficiali.

File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell'impianto sportivo ..
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè
		Pag. 28 di 50

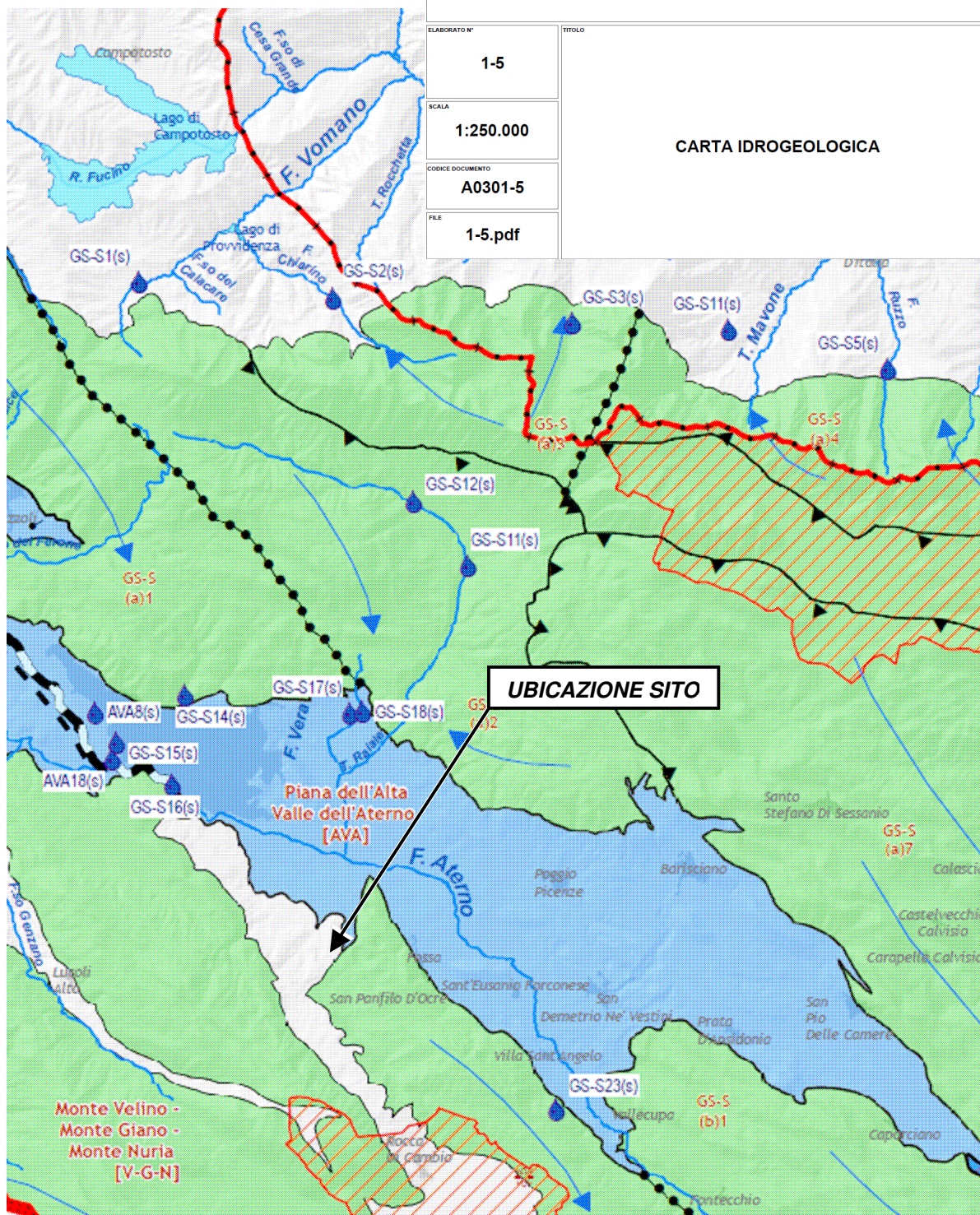


DIREZIONE LAVORI PUBBLICI, SERVIZIO IDRICO INTEGRATO, GESTIONE INTEGRATA
DEI BACINI IDROGRAFICI, DIFESA DEL SUOLO E DELLA COSTA

Servizio Acque e Demanio Idrico

PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE


D.Lgs. 3 Aprile 2006, n.152 e s.m.i.




File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell'impianto sportivo ..	
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè	Pag. 29 di 50

LEGENDA

 Limite provinciale

 Limite Regione Abruzzo

 Limite regionale

 Localita'


 Reticolo fluviale


 Laghi


Corpo idrico sotterraneo principale significativo in successioni carbonatiche


Litologia prevalente

 Calcari

 Calcari, calcari dolomitici e dolomie

 Calcari e calcari marnosi

 Calcari marnosi, marne e calcari con selce

 Calcari e calcari selciferi

 Calcari, calcari con selce e calcari marnosi


Corpo idrico sotterraneo principale significativo in successioni fluvio-lacustri




Corpi idrico sotterraneo secondario significativo





Corpo idrico sotterraneo di interesse


 Corpo idrico sotterraneo di interesse in successioni calcareo-marnoso-argillose

 Corpo idrico sotterraneo di interesse in successioni fluvio-lacustri


Limiti idrogeologici

 Limiti di tamponamento (tratteggiati se presunti e/o sepolti): sono nulli o trascurabili gli interscambi idrici con i corpi idrici sotterranei adiacenti


 Limiti di alimentazione: esiste un deflusso principale delle acque della falda idrica sotterranea nel verso indicato dalle frecce


 Spartiacque sotterranei "chiusi": sono nulli o trascurabili gli interscambi idrici con corpi idrici sotterranei secondari adiacenti


 Spartiacque sotterranei "aperti": esistono interscambi idrici con corpi idrici sotterranei secondari adiacenti nel verso indicato dalle frecce

 Direzioni principali del deflusso della falda idrica sotterranea

 Corso d'acqua alimentato dalla falda idrica sotterranea proveniente dalla sinistra orografica

 Corso d'acqua alimentato dalla falda idrica sotterranea proveniente da sinistra e destra orografica

 Principali sorgenti

 Principali conche endoreiche

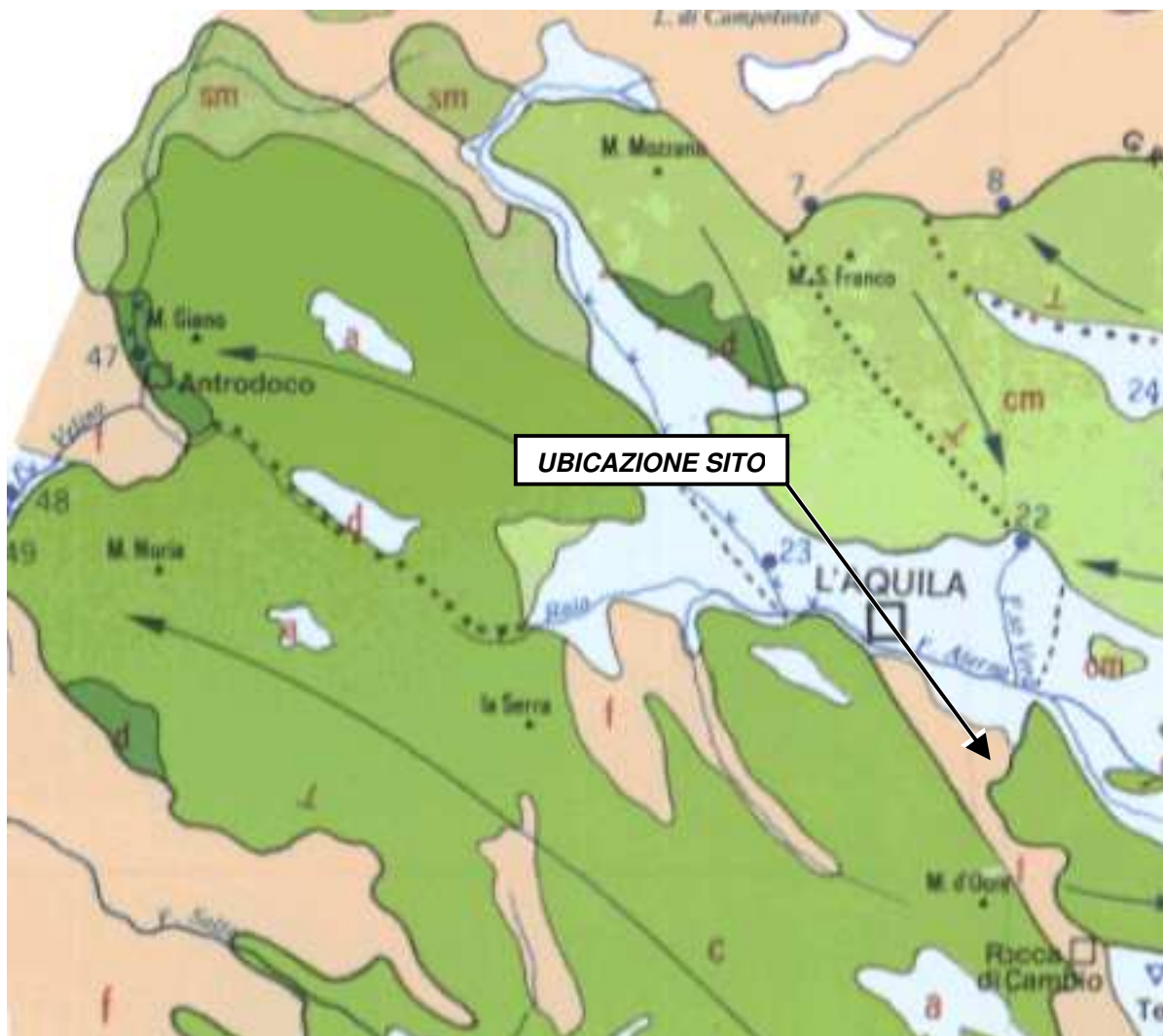
 Principali inghiottitoi

File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell'impianto sportivo ..
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè
		Pag. 30 di 50






CARTA IDROGEOLOGICA DELL'ITALIA CENTRO-MERIDIONALE

Marche e Lazio meridionali, Abruzzo, Molise e Campania








Studio ed elaborazione di Pietro Celico



SIMBOLI SPECIALI

-  Limiti probabili, all'interno dei massicci carbonatici, delle aree di alimentazione di sorgenti e falde (sono limitati o nulli gli interscambi con i bacini limitrofi)
-  Limiti probabili, all'interno dei massicci carbonatici, delle aree di alimentazione di sorgenti e falde (esistono interscambi tra bacini limitrofi nel verso indicato dalle frecce)
-  Direzioni principali di flusso della falda di base dei massicci carbonatici.
-  Limiti tra complessi a diversa permeabilità relativa i cui rapporti idrogeologici non influenzano in modo sostanziale la circolazione idrica sotterranea (quando il limite è "sifonato" per la presenza di collegamenti carbonatici sottoposti a complessi meno permeabili, i trattini indicano il verso di deflusso della falda)
-  Limiti di tamponamento delle unità idrogeologiche carbonatiche: sono nulli o trascurabili gli interscambi idrici sotterranei con le unità ed i complessi idrogeologici adiacenti.

File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell'impianto sportivo ..
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè

-  Limiti di alimentazione delle unità idrogeologiche carbonatiche: esistono scambi idrici sotterranei apprezzabili con le unità ed i complessi idrogeologici adiacenti (le frecce indicano il verso di deflusso della falda)
-  Linee di costa: esistono scambi idrici sotterranei apprezzabili tra falda e mare, con deflusso preferenziale delle acque nel verso indicato dalle frecce
-  Fiumi: esistono scambi idrici apprezzabili tra falda e fiumi, con deflusso preferenziale delle acque nel verso indicato dalle frecce.
-  Inghiottitoi importanti
-  Sorgenti e gruppi sorgivi principali e loro numero di riferimento (le frecce indicano le sorgenti sottomarine)
-  Giacitura degli strati.
-  Orli di caldere.

LEGENDA

COMPLESSO SABBIOSO-LIMOSO-GHIAIOSO



Alluvioni antiche e recenti, depositi fluvio-lacustri, sabbie dunari e di spiaggia, detriti di falda, depositi morenici, terre rosse, piroclastiti risedimentate (a): permeabilità per porosità variabile, da bassa a media, in relazione alla granulometria dei depositi. Travertini (t): permeabilità alta, per porosità e fratturazione.

COMPLESSO DELLE PIROCLASTITI E DELLE LAVE



Lave, prodotti scoriacei (l): permeabilità alta, per porosità e fratturazione. Materiali piroclastici sciolti, tufi (p): permeabilità variabile da bassa a media, per porosità nei termini sciolti ed anche per fessurazione in quelli litoidi.

COMPLESSO ARGILLOSO-SABBIOSO-CONGLOMERATICO



Argille, sabbie, conglomerati (s): permeabilità per porosità variabile, da bassa a media, in relazione alla granulometria dei depositi.

COMPLESSI ARENACEO-MARNOSO; ARGILLOSO-CALCAREO; ARGILLOSO-SCIISTOSO



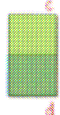
Terreni in facies di flysch e di molassa (Flysch della Laga; Flysch di Frosinone; Flysch di Pietraroia; Flysch di Agnone; Flysch di Castelvetere; Flysch Numidico; ecc.): Unità dei Complessi Sicilide e Liguride (f): permeabilità scarsa, prevalentemente per porosità.

COMPLESSI CALCAREO-MARNOSO; CALCAREO-SILICO-MARNOSO



Calcarei con intercalazioni di calcari marnosi, calcari siliciferi, diaspri, marni (rocce carbonatiche in facies di transizione delle aree periferiche di molti massicci carsici) (cm): permeabilità alta, per fratturazione e carsismo, legata ad una marcata prevalenza di termini permeabili. Alternanza di calcari, calcari marnosi, calcari siliciferi, diaspri, marni (Facies Molisano-Sannitica; Serie Lagonegrese s.l.; Flysch della Daunia; ecc.) (sm): permeabilità per porosità e fratturazione, variabile da bassa a media, legata ad una generale prevalenza di termini impermeabili.

COMPLESSO CARBONATICO



Rocce carbonatiche (calcarei prevalenti con intercalazioni dolomitiche e calcareo-dolomitiche) (c): permeabilità altissima per fratturazione e carsismo. Rocce carbonatiche (dolomie prevalenti con intercalazioni calcaree e calcareo-dolomitiche) (d): permeabilità alta per fratturazione.

CASSA PER IL MEZZOGIORNO

Progetto speciale n. 29
Schemi idrici dell'Appennino centro-meridionale

A cura della Divisione Stampa e P.R.
Printed in Italy - Grafiche Magliana - Roma, 1983

File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell'impianto sportivo ..
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè
		Pag. 32 di 50

5.6 - Climatologia

Per la definizione del regime termometrico e pluviometrico dell'area si è ricorsi a dati rilevati dalla vicina stazione termopluviometrica de L'Aquila.

Dai dati di questa si desume che la Temperatura Media Annua (TMA) della zona è pari a 12°C; la Piovosità Media Annua (PMA) risulta pari a 732 mm.

Le perdite per evapotraspirazione, vale a dire i quantitativi di pioggia che ritornano in atmosfera e che pertanto non concorrono al deflusso superficiale e sotterraneo delle acque, può essere calcolato mediante l'equazione di *Turc* (1953):

$$ET = PMA / (0,9 + (PMA^2 / L^2))^{0,5}$$

$$\text{con } L = 300 + 25 \cdot TMA + 0,05 \cdot TMA^3.$$

Per l'area in esame risulta $ET = 512,8$ mm/anno, pari al 70% del totale delle precipitazioni.

Quindi, circa il 70% delle acque giungenti sul suolo torna in atmosfera per evapotraspirazione, mentre il rimanente 30% si infiltra nel sottosuolo o ruscella in superficie.

La Pioggia Efficace, vale a dire il quantitativo di acqua disponibile sul suolo, risulta pari a:

$$PE = PMA - ET = 732 - 512,8 = 219,2 \text{ mm/anno}$$

File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell'impianto sportivo ..
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè
		Pag. 33 di 50

6 - INQUADRAMENTO NELL'AMBITO DEL PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE

Secondo il Piano di Tutela delle Acque della Regione Abruzzo (D. Lgs 3.4.2006, n. 152 e s.m.i.), il sito in argomento ricade in zona non interessata da corpi idrici sotterranei.

Il sito non ricade in area sensibile ai sensi dell'Art 91 del D. Lgs. 152/06 e dell'All. 6 alla Parte Terza dello stesso Decreto (§4.1 Scheda Monografica Bacino Aterno-Pescara - allegata al PTA).

Il sito ricade in zona vulnerabile da nitrati di origine agricola ai sensi dell'Art. 92 All. 7/A parte terza del D. Lgs. 152/06 (§4.2 Scheda Monografica Bacino Aterno-Pescara - allegata al PTA). Pericolosità media.

Il sito non ricade in area ad elevata protezione (§4.3.1 Scheda Monografica Bacino Aterno-Pescara - allegata al PTA).

Il sito non ricade in area di particolare valenza ecosistemica (§4.3.2 Scheda Monografica Bacino Aterno-Pescara - allegata al PTA).

Il sito non ricade in area di particolare valenza geologica-paesaggistica (§4.3.3 Scheda Monografica Bacino Aterno-Pescara - allegata al PTA).

File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell'impianto sportivo ..
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè
		Pag. 34 di 50

Carta dei Corpi Idrici Sotterranei Significativi e di Interesse della Scheda dell'Aterno-Pescara

Legenda

- Limiti regionali

- Limiti provinciali

- Limiti comunali

- Località

- Rete Idrografica

- 

Bacino Idrografico Aterno Pescara



Bacini Minori Aterno-Pescara

(art. 12 L.R. n.81/1998)

Corpo idrico sotterraneo principale significativo in successioni carbonatiche

Nome, Litologia Prevalente

- | | |
|---|---|
|  | Monte Genzana - Monte Greco [G-G(a)], csm |
|  | Monte Genzana - Monte Greco [G-G(b)], csm |
|  | Monte Marsicano [MS(a)], c |
|  | Monte Marsicano [MS(b)], c |
|  | Monte Morrone [MR], csm |
|  | Monte Porrara [PR], cm |
|  | Monte Rotella [RT], cm |
|  | Monte Velino - Monte Giano - Monte Nuria [V-G-N], csm |
|  | Monte della Maiella [ML], cs |
|  | Monti del Gran Sasso - Monte Sirente [GS-S], csm |

- Monte Genzana - Monte Greco [G-G(b)], csm

- Monte Marsicano [MS(a)], c

- Monte Marsicano [MS(b)], c

- Monte Morrone [MB]. csm

- Monte Porrara [PR], cm

- Monte Rotella [RT], cm





- Monte Velino - Monte Giano - Monte Nuria [V-G-N], csm

- Monte della Maiella [ML], cs

- Monti del Gran Sasso - Monte Sirente [GS-S], csm

Corpo idrico sotterraneo principale significativo in successioni fluvio-lacustri

Nome, Litologia Prevalente

- | | |
|---|--|
|  | Piana del Pescara [PE], gla |
|  | Piana dell'Alta Valle dell'Aterno [AVA], gla |
|  | Piana del Tirino [TIR], gla |
|  | Piana di Sulmona [SU], gla |

- Piana dell'Alta Valle dell'Aterno [AVA], gla

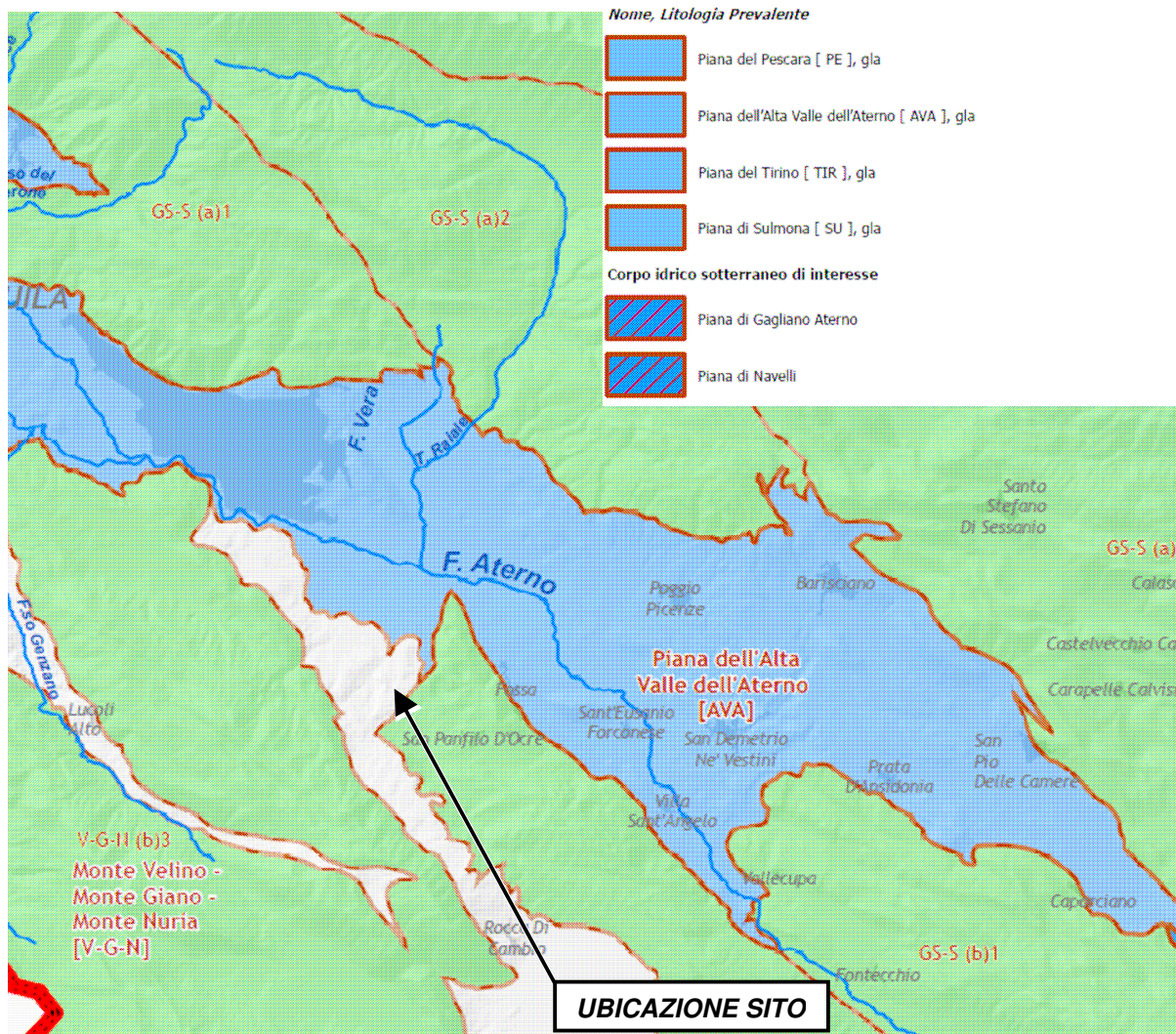
- Piana del Tirino [TIR], gla

- Piana di Sulmona [SU], gla

Corpo idrico sotterraneo di interesse

-  Piana di Gaglianò Aterno
-  Piana di Navelli

- 
- Piana di Navelli



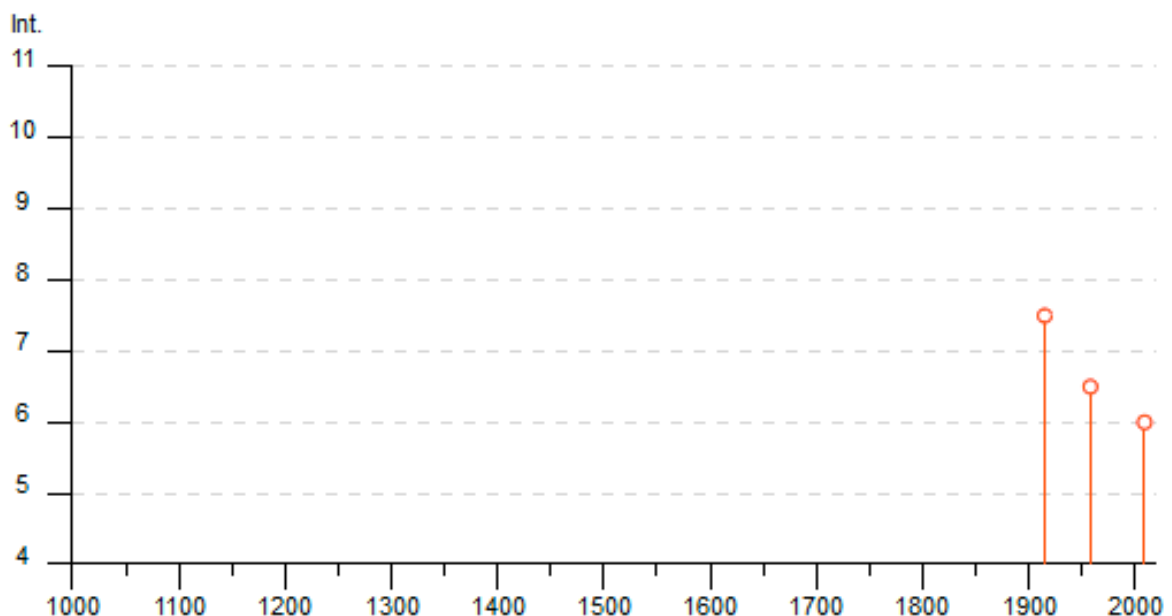
7 - CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

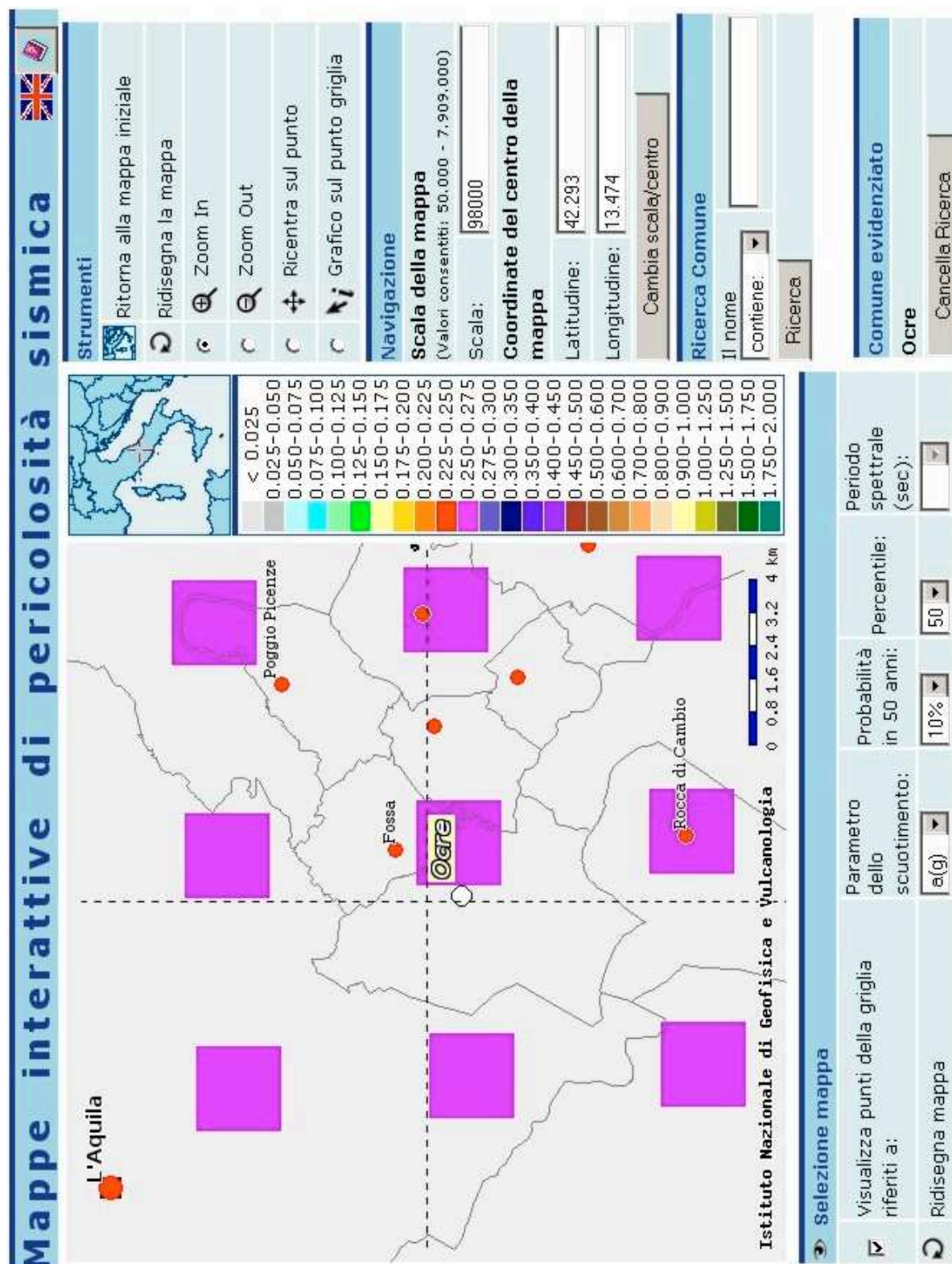
7.1 - Inquadramento generale

Ai sensi dell'Ord. P.C.M. 28.04.2006, n. 3519, all. 1b, per l'intero territorio di Ocre il valore della pericolosità sismica espresso in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni è pari a 0,250-0,275 g (si veda la slide di seguito riportata)

Nel catalogo G.N.D.T - I.N.G. - S.S.N. delle massime intensità macrosismiche osservate nei comuni italiani risulta che la massima intensità attendibile per il territorio in esame è pari a 9,0 scala MCS.

Nel catalogo CPTI15-DBMI15 - *database macrosismico italiano* – pubblicato dall'INGV, risultano 16 eventi che hanno comportato risentimenti nel territorio di Ocre. Il più intenso risulta essere quello del 13,01,1915, con intensità locale di 7-8 scala MCS.





7.2 - Eventi deformativi sul suolo

Nel *Catalogo Nazionale degli Effetti Deformativi del suolo Indotti da forti Terremoti* (C.E.D.I.T.) sono segnalati alcuni eventi deformativi a seguito di terremoto per il territorio di Ocre. Nessuno di questi ha interessato l'area in argomento.

7.3 - Faglie attive e capaci

In prossimità del sito in esame non sono segnalate faglie definite attive e capaci dal database ITHACA dell'ISPRA. Il sito non rientra nell'area di influenza di alcuna faglia definita attiva e capace.

Viene di seguito riportato stralcio della cartografia ITHACA.

File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell'impianto sportivo ..
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè
		Pag. 38 di 50



File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell’impianto sportivo ..
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè
		Pag. 39 di 50

7.4 - Microzonazione sismica

Per l'area è disponibile sia la microzonazione sismica di livello 1 (carta delle MOPS) sia la microzonazione sismica di livello 3, validate dalla Regione Abruzzo.

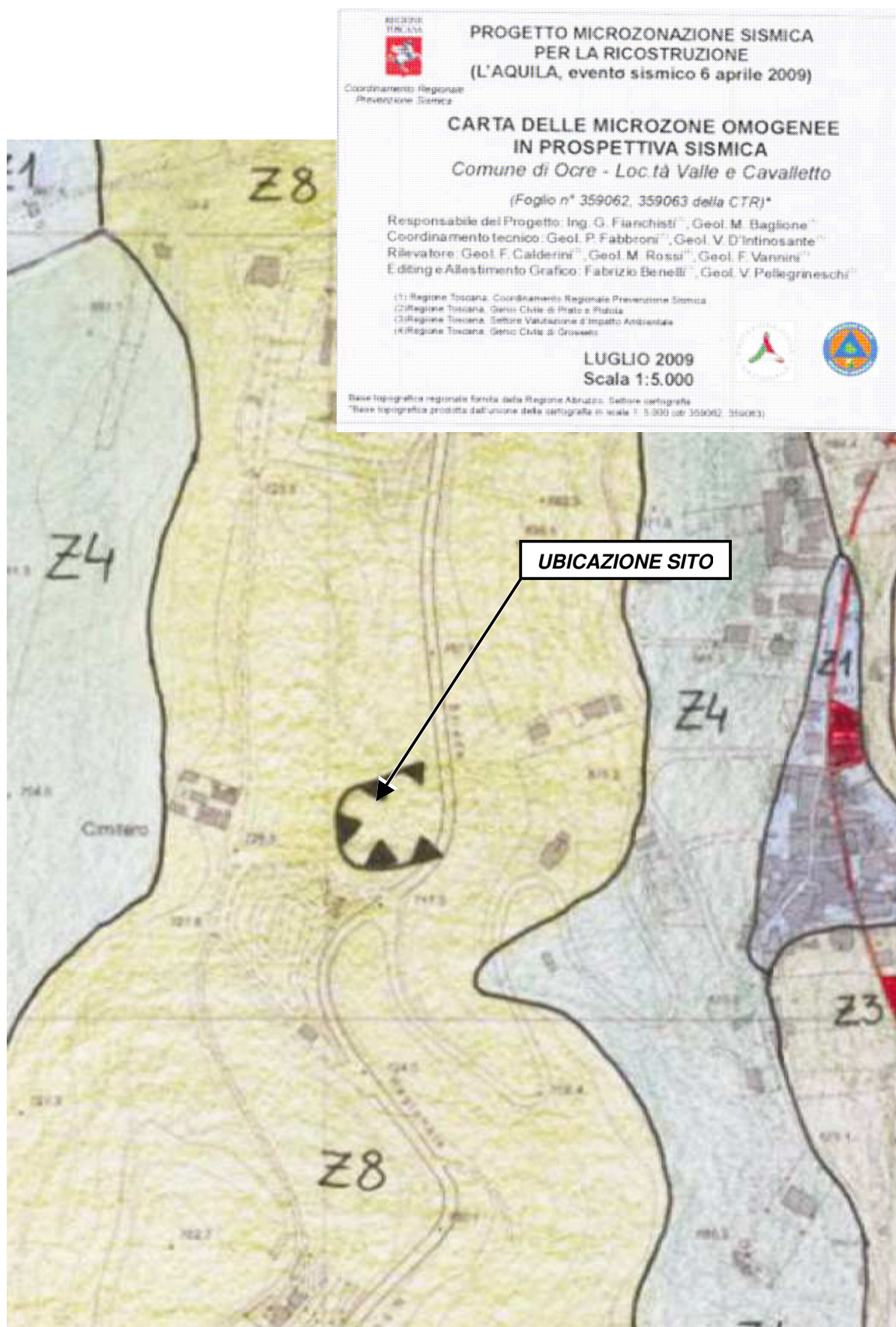
Secondo la *carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS)* del comune di Ocre (*macroarea 9 – Valle-Cavalletto d'Ocre*) pubblicata dalla Protezione Civile Nazionale, il sito ricade in "*zona stabile suscettibile di amplificazione sismica locale*" con successione tipo "*Z8*" così definita:

<i>Spessori (m)</i>	<i>Litologia</i>
0 – 50	Ciottolami da debolmente cementati a cementati
< 20	Argilla, limo e sabbie limose
	Substrato lapideo stratificato

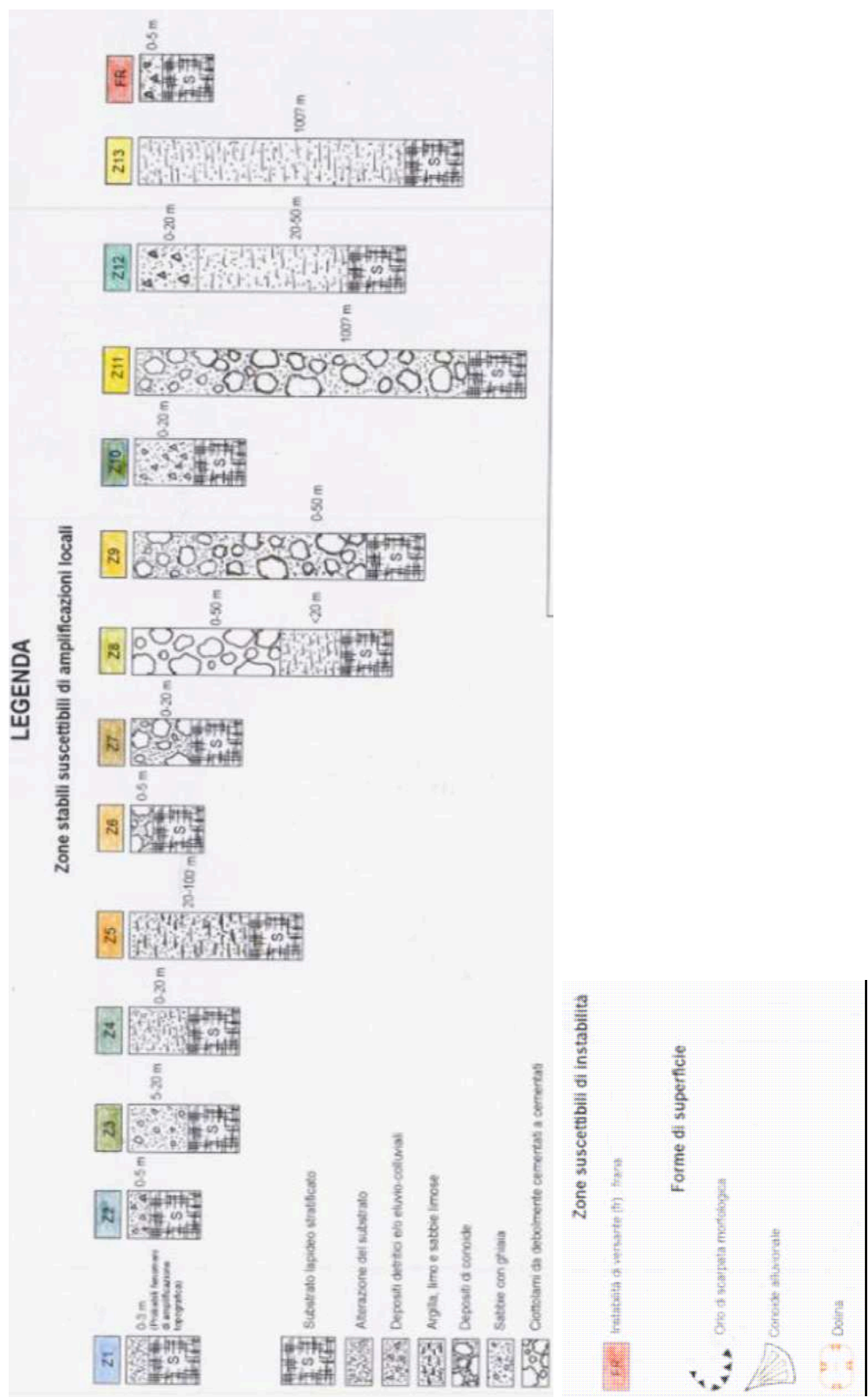
La successione definita dalla microzonazione sismica è nel complesso congruente con quanto rilevato con le indagini effettuate.

Secondo la *carta di microzonazione sismica di Livello 3 (macroarea 9 – Valle-Cavalletto d'Ocre)*, per quest'area si ha $FA = 1,0$.

Vengono di seguito riportati stralci della cartografia di microzonazione sismica.



File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell’impianto sportivo ..
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè
		Pag. 41 di 50





File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell'impianto sportivo ..	
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè	Pag. 43 di 50

ZONE STABILI



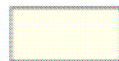
FA = 1



FA = 1*

* L'area presenta coperture di natura detritica ed eluvio-colluviale che, in virtù dei limitati spessori desunti, non hanno prodotto amplificazioni significative, a seguito delle modellazioni numeriche. Tali situazioni, qualora le aree siano interessate da interventi edilizi, vanno doverosamente verificate mediante idonee campagne di indagine, al fine di accertare l'effettivo spessore delle coperture.

ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI



FA = 0.9



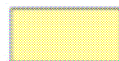
FA = 1.2



FA = 1.0



FA = 1.3



FA = 1.1



FA = 1.4

7.5 - Suscettività alla liquefazione

Il D.M. 17.01.2018, Par. 7.11.3.4, stabilisce che *"il sito presso il quale è ubicato il manufatto deve essere stabile nei confronti della liquefazione, intendendo con tale termine quei fenomeni associati alla perdita di resistenza al taglio o ad accumulo di deformazioni plastiche in terreni saturi, prevalentemente sabbiosi, sollecitati da azioni cicliche e dinamiche che agiscono in condizioni non drenate."*

Al Punto 7.11.3.4.2 viene stabilito che *"La verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:*

- 1. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g;*
- 2. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;*
- 3. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)_{60} > 30$ oppure $qc_{1N} > 180$ dove $(N1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e qc_{1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;*
- 4. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura 7.11.1(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ ed in Figura 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$."*

Al Punto 7.11.3.4.3. del suddetto D.M. viene stabilito che *"Quando nessuna delle condizioni del § 7.11.3.4.2 risulti soddisfatta e il terreno di fondazione comprenda strati estesi o lenti spesse di sabbie sciolte sotto falda, occorre valutare il coefficiente di sicurezza alla liquefazione alle profondità in cui sono presenti i terreni potenzialmente liquefacibili."*

Nel sito in argomento:

- ✓ I valori misurati di $(N1)_{60}$, per il tratto sotto falda, sono sempre superiori a 30 e pertanto è soddisfatta la condizione 3 di cui al §7.11.3.4.2.

Pertanto, non sussistono le condizioni per il verificarsi di fenomeni di liquefazione e non è necessario procedere alla verifica di suscettività alla liquefazione.

File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell'impianto sportivo ..
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè
		Pag. 45 di 50

8 - CONCLUSIONI

Gli studi eseguiti hanno permesso la ricostruzione del quadro geologico della zona nonché della locale situazione stratigrafica.

I dati ottenuti direttamente in sito, da precedenti ricerche nell'area e da fonti bibliografiche hanno permesso la caratterizzazione geotecnica dei terreni coinvolti nella realizzazione dell'intervento in progetto e di trarre le conclusioni di seguito espresse.

- ◇ Nel sito in oggetto non sono state identificate morfologie associate a processi morfogenetici attivi.
- ◇ In particolare, non sono state identificate morfologie, sedimentarie od erosive, associate a processi morfogenetici di versante o fluviale attivi.
- ◇ Nel sito in esame e nell'area "ampia" intorno ad esso non sono stati evidenziati indizi di morfogenesi periglaciale, litorale o vulcanica attiva nel corso dell'Olocene. Analogamente, non sono stati rilevati indizi di morfogenesi strutturale attiva.
- ◇ Nel sito in argomento e nelle aree limitrofe non sono state rilevate cavità sotterranee.
- ◇ Nel sito in argomento e nelle aree limitrofe non sono segnalati e non sono stati rilevati *sinkholes* od indizi tali da far sospettare la presenza di *sinkholes*.
- ◇ Il sito non rientra in zone definite pericolose dal *Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini di Rilievo Regionale Abruzzesi e del Bacino del Fiume Sangro – "Fenomeni gravitativi e Processi Erosivi"*.
- ◇ Il sito non rientra in zone definite pericolose dal *Piano Stralcio Difesa Alluvioni dei Bacini di Rilievo Regionale Abruzzesi e del Bacino del Fiume Sangro*.
- ◇ La successione stratigrafica rilevata nel sito è così sintetizzabile:
 - ✓ Suolo e coperture antropiche: le loro caratteristiche meccaniche sono mediocri.
 - ✓ Ghiaie e sabbie: le loro caratteristiche meccaniche sono buone.
 - ✓ Argille e limi: le loro caratteristiche meccaniche sono buone; costituiscono il substrato geotecnico dell'area in esame.
- ◇ I terreni costituenti la successione stratigrafica locale hanno caratteristiche meccaniche tali da non essere suscettibili di subsidenza.
- ◇ Nell'ambito dell'area in esame è stata rilevata una falda idrica a pelo libero ospitata entro le *ghiaie e sabbie*.

File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell'impianto sportivo ..
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè
		Pag. 46 di 50

- ◇ Lo spessore complessivo dell'acquifero è circa pari a 4 metri (6 – 10 m dal p.c.).
- ◇ La superficie piezometrica della falda idrica si attesta alla profondità media di 6,1 m dal p.c.,
- ◇ Come verificato con le indagini effettuate, l'acquifero è di estensione limitata, non in collegamento con acquiferi di interesse regionale ed alimentato esclusivamente dalle precipitazioni meteoriche locali.
- ◇ L'area si colloca circa 500 metri a valle del corpo idrico superficiale "*Lago di S. Giovanni*". A valle dell'area stessa, entro un raggio di 200 metri, non si rilevano corpi idrici superficiali.
- ◇ Secondo il Piano di Tutela delle Acque della Regione Abruzzo (D. Lgs 3.4.2006, n. 152 e s.m.i), il sito in argomento ricade in zona non interessata da corpi idrici sotterranei.
- ◇ Il sito non ricade in area sensibile ai sensi dell'Art 91 del D. Lgs. 152/06 e dell'All. 6 alla Parte Terza dello stesso Decreto (§4.1 Scheda Monografica Bacino Aterno-Pescara - allegata al PTA).
- ◇ Il sito ricade in zona vulnerabile da nitrati di origine agricola ai sensi dell'Art. 92 All. 7/A parte terza del D. Lgs. 152/06 (§4.2 Scheda Monografica Bacino Aterno-Pescara - allegata al PTA). Pericolosità media.
- ◇ Il sito non ricade in area ad elevata protezione (§4.3.1 Scheda Monografica Bacino Aterno-Pescara - allegata al PTA).
- ◇ Il sito non ricade in area di particolare valenza ecosistemica (§4.3.2 Scheda Monografica Bacino Aterno-Pescara - allegata al PTA).
- ◇ Il sito non ricade in area di particolare valenza geologica-paesaggistica (§4.3.3 Scheda Monografica Bacino Aterno-Pescara - allegata al PTA).
- ◇ In prossimità del sito in esame non sono segnalate faglie definite attive e capaci dal database ITHACA dell'ISPRA. Il sito non rientra nell'area di influenza di alcuna faglia definita attiva e capace.
- ◇ Per l'area è disponibile sia la microzonazione sismica di livello 1 (carta delle MOPS) sia la microzonazione sismica di livello 3, validate dalla Regione Abruzzo.
- ◇ Secondo la *carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS)* del comune di Ocre (*macroarea 9 – Valle-Cavalletto d'Ocre*) pubblicata dalla Protezione Civile Nazionale, il sito ricade in "*zona stabile suscettibile di amplificazione sismica locale*" con successione tipo "*Z8*".
- ◇ La successione definita dalla microzonazione sismica è nel complesso congruente con quanto rilevato con le indagini effettuate.

File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell'impianto sportivo ..	
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè	Pag. 47 di 50

- ◇ Secondo la *carta di microzonazione sismica di Livello 3 (macroarea 9 – Valle-Cavalletto d'Ocre)*, per quest'area si ha $FA = 1,0$.
- ◇ Nel sito non sussistono le condizioni per il verificarsi di fenomeni di liquefazione e non è necessario procedere alla verifica di suscettività alla liquefazione.

Dott. Geol. Alessandro Lorè

File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell'impianto sportivo ..
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè
		Pag. 48 di 50

8.1 - Bibliografia

- APAT (2006) – *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 – L'Aquila*. S.EL.CA., Firenze.
- Celico P. (1983) – *Idrogeologia dei massicci carsici, delle piane quaternarie e delle aree vulcaniche dell'Italia centro-meridionale (Marche e Lazio meridionali, Abruzzo, Molise e Campania)*. Quad. Cassa Mezzogiorno, 4 (2).
- Gruppo di lavoro MS, 2008. *Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica*. Conferenza delle Regioni e delle Province autonome - Dipartimento della protezione civile, Roma, 3 vol. e Dvd.
- Lorè A., Massoli-Novelli R., Petitta M., Tallini M. (1999) - *Geologia, geomorfologia, idrogeologia e geotopi del Parco Naturale Regionale Sirente-Velino. Relazione tecnico - scientifica*. In: *Università degli Studi di L'Aquila: Studi Preliminari per il Piano del Parco – L'Aquila*.
- Servizio Sismico Nazionale (1996) – *Elementi di geologia, sismicità e pericolosità sismica della città de L'Aquila*. Rapporto tecnico SSN/RT/96/15.
- Vezzani L. & Ghisetti F. (1998) – *Carta geologica dell'Abruzzo*. S.EL.CA., Firenze.

File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell'impianto sportivo ..
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè
		Pag. 49 di 50

File: Ocre-Cavalletto-2020-02-05	GEO_01	Ocre, fraz. Cavalletto – Ampliamento dell'impianto sportivo ..
Data 05.02.2020	Rev 0	Redatto da: Alessandro Lorè
		Pag. 50 di 50