

COMMITTENTE:

Sila Argille s.r.l.

TITOLO:

**CAVA DI ARGILLA IN LOCALITA' BUONRIPOSO
COMUNE DI EMPOLI**
**Richiesta di Autorizzazione alla Coltivazione ai sensi
dell'art. 17 della L.R. 35/2015 in proseguimento
dell'Autorizzazione Unica SUAP n. 16/2004 del 28/02/2014
VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA**

ELABORATO:

PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE

DIRETTORE TECNICO:

GEOL. FABIO MONTAGNANI



PROGETTISTA:

ING. LETIZIA MORANDI



indaoo S.r.l.
società di geologia e ingegneria

DATA:

Maggio 2018

REV:

0

POSIZIONE ARCHIVIO:

1003/P/SLA/2018

RESPONSABILE DELLA COMMESSA:

Dott. Geol. Fabio Montagnani

INDICE

PREMESSA2

PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE DILAVANTI2

PREMESSA

Su incarico della Ditta Sila Argille Srl è stata redatta la presente relazione sulla gestione delle acque meteoriche dilavanti per la coltivazione di una cava di argilla posta in Località Buonriposo nel Comune di Empoli.

La presente relazione viene redatta ai sensi e per gli effetti della L.R. 31 Maggio 2006 n.20 "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento" e del relativo regolamento di attuazione D.P.G.R. 8 Settembre 2008 n. 46/R.

PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE DILAVANTI

Il Piano di Gestione delle AMD viene condotto secondo quanto disposto dal DPGR46/R/2008 seguendo quanto indicato all'Art. 38, dove al comma 1 lettera a) si indica che la gestione delle AMD deve perseguire la prevenzione del trasporto di sostanze solide sospese.

Da un punto di vista del deflusso superficiale connesse alle acque meteoriche dilavanti il sito estrattivo può essere suddiviso in tre aree:

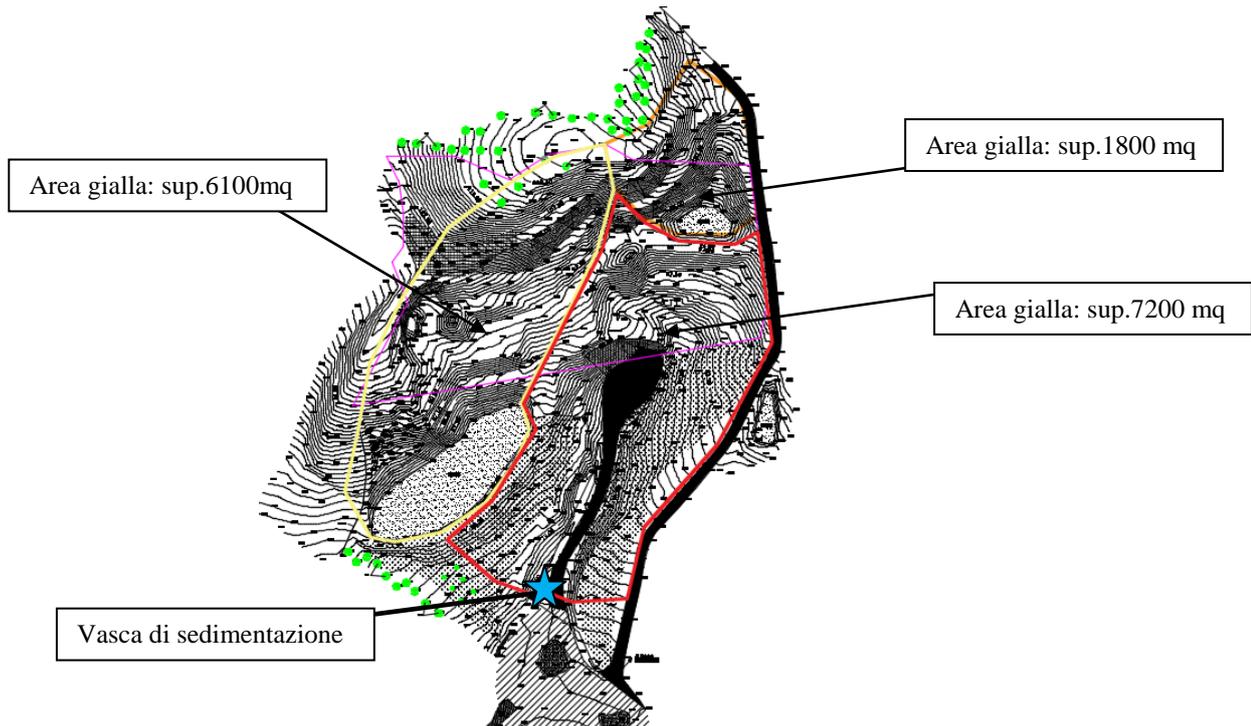
Area Rossa: superficie 7200 mq;

Area gialla: superficie 6100 mq

Area arancio: superficie 1800 mq

L'area gialla e l'area arancio risultano afferenti a due laghi per cui esiste una struttura di sedimentazione molto sovradimensionata rispetto al bacino di alimentazione tale da poterla considerare opera per la riduzione del trasporto solido.

Verrà pertanto dimensionata la struttura per la riduzione del trasporto solido delle acque effluenti dal bacino rosso afferente all'area estrattiva.



Si procede al dimensionamento della vasca di sedimentazione da porre in sito a valle del sistema di drenaggio che raccolga le acque dilavanti provenienti dall'area di cava non munita di sistemi di sedimentazione del trasporto solido.

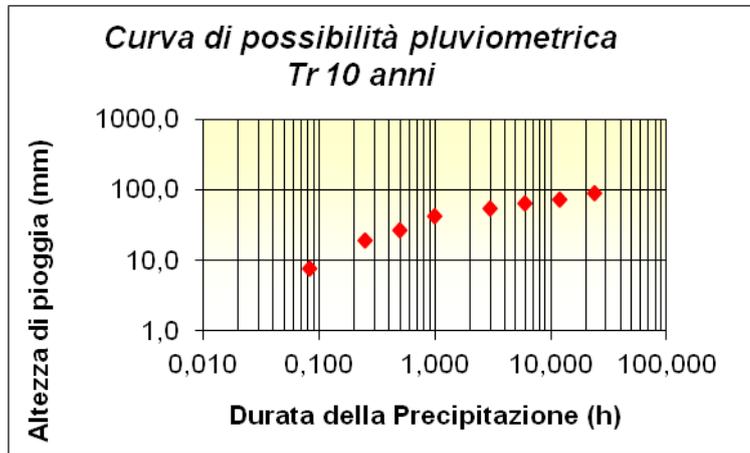
Dai dati pubblicati dall'Ufficio Idrografico di Firenze si è proceduto all'elaborazione statistica degli eventi piovosi massimi per durate di 5', 15', 30', 1h, 3h, 6h, 12h e 24h.

Pluviografo: Empoli Prunecchio				lat	long.	quota								
				4.850.200	655.140	38,8								
anno	Dur. 5'	Dur. 15'	Dur. 30'	Durata 1h		Durata 3h		Durata 6h		Durata 12h		Durata 24h		
	mm	mm	mm	mm	mese	mm	mese	mm	mese	mm	mese	mm	mese	
1929	6,4	17,2	25,1	39,4	6	39,8	6	42,2	6	42,8	6	54,0	11	
1932	10,4	28,2	41,1	64,4	7	64,4	7	64,4	7	64,4	7	74,0	7	
1934	3,6	9,8	14,3	22,4	6	30,8	8	50,8	4	60,2	4	62,2	4	
1935	5,8	15,8	23,1	36,2	10	38,0	10	59,8	10	77,2	10	96,6	10	
1937	3,5	10,4	20,6	36,4	10	41,6	10	48,0	9	56,8	9	67,0	9	
1938	4,3	13,1	26,0	28,6	8	29,0	8	38,0	8	44,0	6	53,0	6	
1940	2,6	7,8	15,6	26,4	11	28,8	8	36,2	8	71,5	8	73,0	8	
1941	6,4	19,2	38,4	76,8	6	77,2	6	77,2	6	77,2	6	77,2	6	
1942	2,5	7,5	15,0	16,8	9	31,4	9	37,8	1	37,8	1	44,9	9	
1943	3,1	9,2	18,4	22,0	9	30,2	9	34,6	9	35,6	9	39,4	9	
1944	2,3	7,0	14,0	18,2	12	25,4	12	28,0	12	47,2	12	24,2	12	
1945	1,8	5,5	11,0	14,6	12	28,4	12	26,8	12	50,6	12	60,4	12	
1946	2,3	6,8	13,6	15,2	7	26,8	10	32,0	3	58,8	3	68,0	3	
1947	4,3	13,0	26,0	31,0	9	40,8	9	43,2	9	44,0	9	81,6	9	
1948	3,4	10,1	20,2	38,2	10	57,6	10	68,0	10	68,2	10	69,0	10	
1949	2,3	7,0	14,0	20,0	8	29,8	8	41,4	10	48,2	10	49,4	10	
1950	2,5	7,5	15,0	18,0	11	20,8	11	23,4	1	27,8	1	29,8	1	
1951	5,4	16,2	19,0	20,6	6	27,4	9	41,0	9	71,2	9	79,2	9	
1952	9,5	19,0	19,0	30,2	10	36,2	4	39,4	9	70,6	9	63,8	9	
1953	9,0	18,0	20,5	41,0	9	49,8	9	50,0	9	51,8	9	57,4	4	
1954	4,9	14,6	22,4	24,4	5	32,6	5	32,8	5	42,0	10	55,2	10	
1955	1,6	4,7	9,4	14,4	10	21,0	10	25,8	10	29,6	10	43,2	11	
1956	4,3	12,8	17,0	17,0	7	20,0	6	21,6	6	25,0	11	40,4	11	
1958	2,5	7,5	15,0	28,0	11	46,0	11	56,2	11	56,6	11	56,6	11	
1959	6,7	20,0	20,0	23,4	8	27,4	8	27,4	8	35,8	10	46,4	10	
1960	2,3	7,0	14,0	20,0	10	27,0	10	36,2	10	39,0	10	60,6	2	
1961	4,7	14,0	28,0	29,0	9	33,4	9	34,0	9	52,0	9	75,0	12	
1962	3,5	10,5	14,0	27,6	9	29,2	9	33,0	9	35,0	9	65,4	9	
1963	6,9	20,6	20,6	29,0	11	48,0	11	59,6	11	60,0	11	60,6	10	
1964	6,0	18,0	24,0	30,0	7	63,0	7	85,4	7	85,8	7	114,6	7	
1966	6,0	12,0	12,5	25,0	8	41,2	8	77,2	8	83,8	11	132,4	11	
1967	5,3	15,8	21,0	40,0	8	41,6	8	43,6	8	50,2	8	57,2	8	
1968	5,5	11,0	13,5	20,0	6	26,2	6	27,0	6	27,0	6	27,2	6	
1969	5,0	15,0	24,8	32,0	11	37,6	11	48,0	11	49,6	11	49,6	11	
1970	1,8	5,5	11,0	13,0	8	18,0	8	26,0	8	31,4	8	46,2	8	
1971	6,8	13,6	13,6	20,4	7	22,6	6	38,2	3	43,0	3	51,0	3	
1972	6,4	19,2	19,2	19,6	4	21,8	3	25,8	1	32,4	11	43,6	11	
1973	3,1	9,3	18,5	37,0	9	38,4	9	38,4	9	30,4	9	39,6	7	
1974	3,0	9,0	12,0	15,0	9	20,0	9	25,0	3	31,2	3	44,0	3	
1975	4,4	13,2	13,8	27,6	8	28,0	8	31,4	11	43,0	11	51,0	11	
1976	4,9	14,6	14,6	23,4	7	40,2	9	46,4	9	49,0	9	49,0	9	
1977	1,8	5,3	10,5	21,0	8	31,8	8	41,8	8	51,8	8	58,0	8	
1978	4,7	14,2	14,2	28,4	7	32,6	7	32,6	7	34,4	4	46,2	4	
1979	2,2	6,7	11,2	18,2	8	24,2	12	35,4	12	46,6	12	50,6	12	
1980	3,1	9,2	12,2	20,2	8	24,0	4	31,8	4	38,4	4	38,6	4	
1981	4,9	14,8	21,3	42,6	7	45,0	7	46,0	7	46,2	7	53,2	12	
1982	7,3	14,6	21,9	43,8	8	72,0	8	83,0	8	83,0	8	92,6	8	
1983	2,9	8,7	11,6	21,0	8	22,4	8	30,0	12	45,0	12	59,4	12	
1984	4,0	12,0	12,0	21,6	10	23,0	11	32,8	11	39,2	11	46,2	10	
1985	4,7	14,0	14,0	23,2	8	26,0	8	26,2	8	33,4	6	35,2	6	
1986	10,2	13,6	18,8	23,6	9	43,8	9	53,0	9	67,0	9	67,0	9	
1987	2,6	7,8	12,2	16,0		19,4		32,2		53,2		66,6		
1990	3,3	8,8	12,9	20,2	12	28,0	10	34,4	12	42,8	12	43,0	12	
1991	4,0	10,9	15,9	25,0	7	51,2	10	70,2	10	81,8	10	119,2	10	
1993	11,8	20,0	29,2	39,8		67,4		89,4		94,8		96,2		
	mm	mm	mm	mm		mm		mm		mm		mm		
Media	4,6	12,3	17,9	27,2		35,4		42,9		50,8		60,1		
Dev. Stn.	2,4	4,9	6,5	11,8		14,0		17,0		17,2		21,9		
durata	5'	15'	30'	1h		3h		6h		12h		24h		

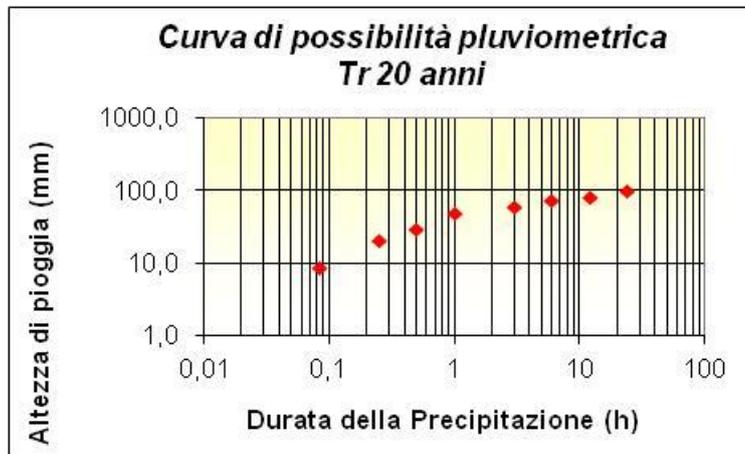
Dopo aver determinato per le varie durate degli eventi piovosi i parametri caratteristici della distribuzione Gaussiana, quali la media e la deviazione standard, si è proceduto ad un'analisi statistica utilizzando la legge di distribuzione del valore estremo (di Gumbel o EV1).

Parametri della distribuzione di Gumbel									
	5'	15'	30'	1h	3h	6h	12h	24h	
U	3,57	10,10	15,01	21,91	29,11	35,26	43,06	50,23	
α	0,54	0,26	0,20	0,11	0,09	0,08	0,07	0,06	
Correlazioni Tr-altezze di pioggia									
Tr	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
10	7,70	18,69	26,44	42,59	53,72	65,09	73,31	88,66	
20	9,02	21,44	30,10	49,20	61,60	74,63	82,99	100,95	

Si è infine proceduto alla costruzione delle curve di possibilità pluviometrica per più tempi di ritorno (10 e 20 anni), mediante diagrammazione su grafico bi logaritmico.



Durata	
< 1 h	$h = 43.53 \cdot t^{0,679}$
> 1 h	$h = 42.36 \cdot t^{0,229}$



Durata	
< 1 h	$h = 49.76 \cdot t^{0,671}$
> 1 h	$h = 48.90 \cdot t^{0,224}$

Le funzioni ottenute che interpolano i valori hanno tutte la seguente forma:

$$h = a \cdot t^n$$

dove:

-h altezza di pioggia in mm;

-t durata della precipitazione;

-a e n parametri della curva di possibilità pluviometrica.

Le curve di possibilità pluviometrica sono pertanto necessarie per la determinazione della altezza critica di pioggia per il dimensionamento del volume della vasca di sedimentazione.

Le funzioni ottenute sono le seguenti, considerando durate di piogge di una ora:

$$h = 43.53 t^{0.679} \text{ per } Tr= 10 \text{ anni}$$

$$h = 49.76 t^{0.671} \text{ per } Tr= 20 \text{ anni}$$

L'intensità di precipitazione massima adottata per il dimensionamento della vasca di sedimentazione è pari all'altezza critica per la durata di una ora con tempo di ritorno di 10 anni.

Da quanto detto si ottiene una intensità di precipitazione di progetto pari a 43.53 mm/h.

Considerando che la superficie scolante è 7200 m², che il coefficiente di deflusso è 0.3, con l'intensità di precipitazione calcolata otteniamo una **portata oraria massima di 94 m³/h.**

La sedimentazione all'interno della vasca avviene solamente per gravità, senza l'uso di flocculanti o coagulanti, pertanto per il suo dimensionamento è necessario garantire che la velocità di sedimentazione delle particelle sia maggiore della velocità di sedimentazione critica della vasca.

Perché le particelle sedimentino si deve avere che il tempo, t₁, impiegato dalla particella che entra in testa alla vasca, caratterizzata da velocità di sedimentazione libera, v_s, secondo la legge di Stokes, impiega per scendere al di sotto della sezione di uscita, sia

inferiore o uguale al tempo, t_2 , impiegato dalla stessa particella per uscire dalla vasca funzione quest'ultimo della portata in ingresso e della geometria della vasca.

Quindi deve essere soddisfatta la seguente disequazione:

$$t_1 = h/v_s \leq t_2 = L/v_h$$

e pertanto deve risultare che

$$v_s \geq \frac{Q \cdot h}{A \cdot L}$$

ove

v_h = velocità orizzontale media delle particelle data dal rapporto portata fratto sezione bagnata (m/s),

h = altezza utile per l'uscita dalla vasca, (m),

L = lunghezza orizzontale da percorrere per uscire dalla tubazione di scarico, pari alla lunghezza della vasca in testa (m),

v_s = velocità di sedimentazione della particella di diametro D secondo la legge di Stokes

$$v_s = \frac{g(\rho_s - \rho)D^2}{18\mu}$$

con

- densità del solido $\rho_s = 2600 \text{ Kg/m}^3$
- densità del refluo $\rho = 1000 \text{ Kg/m}^3$
- viscosità dinamica $\mu = 1.002 \cdot 10^{-3} \text{ Ns/m}^2$

VASCA	
b_0 (m)	1,50
h (m)	0,30
L (m)	9,00
A (m^2)	2,00
Q (m^3/s)	0,06
$v_s \text{ min}$ (m/s)	0,0004
$D \text{ min}$ (mm)	0,0223

Il diametro delle particelle sedimentabili (22μ) risulta sufficiente considerando anche la presenza a monte del bacino di altri pozzetti di sedimentazione che consentono di abbattere ulteriormente il trasporto solido delle acque defluenti dall'area.

Con i dati sopra riportati risulta verificata una vasca scavata in terra a forma tronco piramidale retta con basi quadrate delle seguenti dimensioni:

Lato base maggiore	9 m
Lato base minore	1.0 m
Profondità	2.0 m
Superficie	9 m^2
Volume	18 m^3

Dato che il substrato è costituito da argille non si rende necessaria l'impermeabilizzazione.

Per quanto concerne il recapito finale delle acque meteoriche nell'immagine successiva viene rappresentato il reticolo di deflusso con l'indicazione del recettore finale.

La vasca di sedimentazione immette in fossi campestri non gestiti fino ad incontrare il reticolo idrografico minore in gestione che a sua volta si immette nel Rio Ormicello.

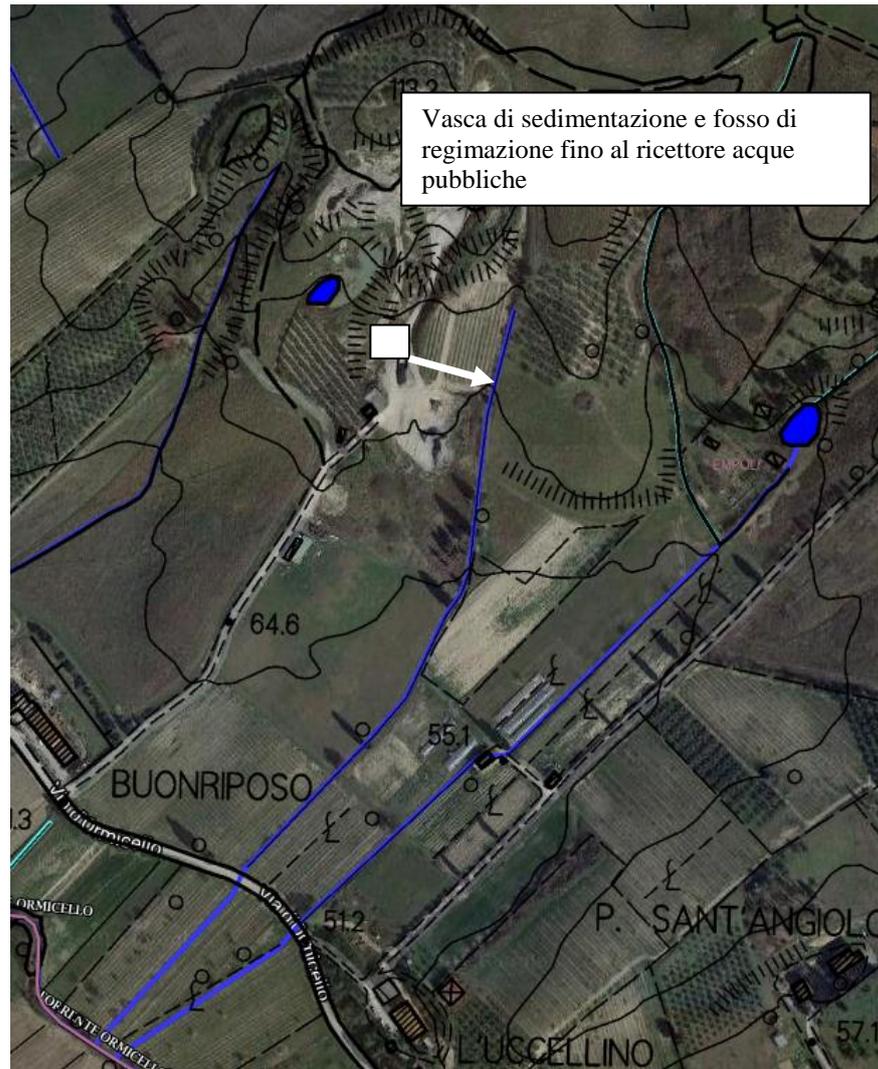


Fig. 2 – Immagine tratta da geoscopio sul retico idrografico di gestione (LR 79/2012 aggiornato con DGRT 1357/2017))