

Studio Geologico "Salvetti Dott. Savino"
 Consulenze Tecnico-Ambientali
 Geologo Specialista
 n° 451 Albo Professionale Sezione A
 Via A. Diaz n° 158/A, 63900 FERMO (FM)
 Cod. Fisc.: SLV SVN 68T22 D542N
 P.IVA: 01496950443
 ☎ Studio: +39 0734 229852 (Tel./Fax)
 ☎ Personal Phone: +39 329 2736744
 e-mail: info@geosalvetti.it
 PEC: salvettisavino@epap.sicurezza postale.it
 Website: <http://www.geosalvetti.it>



REGIONE MARCHE

PROVINCIA DI FERMO



COMUNE DI FERMO



Territorio dichiarato sismico
 ai sensi e per gli effetti della Legge n.64 del 02.02.74
 Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20.03.2003

Oggetto

PERMESSO DI COSTRUIRE IN SANATORIA
 ai sensi dell'Art. 36 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i.
IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI CALCESTRUZZO

Cantiere/Localita'

Contrada Paludi

Titolo

"VERIFICA PER L'INVARIANZA IDRAULICA"
 ai sensi del comma 3, art. 10 della L.R. n.22 del 23/11/2011
 e del Titolo III della D.G.R. n.53 del 27/01/2014

Luogo e Data

Fermo, Febbraio 2018

Tecnico incaricato

Dott. Geol. Savino Salvetti

Firma e Timbro

Committente

Ditta FERRINI S.r.l.

Ufficio Protocollo



STUDIO GEOLOGICO "SALVETTI DOTT. SAVINO"

Geologo Specialista - n° 451 Albo Professionale Sezione A

Via A. Diaz n° 158/A, 63900 **FERMO** (FM)

P. IVA: 01496950443

☎ Studio: + 39 0734 229852 (Tel./Fax) - Personal Phone: + 39 329 2736744

e-mail: info@geosalveti.it

PEC: salvettisavino@epap.sicurezza postale.it

Website: <http://www.geosalveti.it>

INDICE

1. GENERALITA'	Pag. 01
2. QUADRO NORMATIVO	
3. SCOPO DELLO STUDIO	
4. CENNI TEORICI	
5. CONSISTENZA DELLA TRASFORMAZIONE TERRITORIALE PROPOSTA	
6. VERIFICA VOLUME MINIMO INVASO	Pag. 02
7. MISURE COMPENSATIVE DI PROGETTO	
8. CONCLUSIONI	Pag. 05

Il presente rapporto è costituito da n° 05 pagine e dai seguenti allegati tecnici e tavole cartografiche:

- TAVOLA "A" Planimetria Generale di Progetto (scala 1:500)
- TAVOLA "B" Elaborazione di calcolo invarianza idraulica
- Asseverazione sulla compatibilità idraulica della trasformazione territoriale

1. GENERALITA'

La **Ditta Ferrini S.r.l.** mi ha incaricato di elaborare una verifica per l'invarianza idraulica al fine di regolarizzare la domanda del permesso di costruire in sanatoria di un impianto di produzione di calcestruzzo. L'area oggetto di studio ricade sulla porzione nord-orientale del territorio comunale di Fermo, in località San Marco alle Paludi.

2. QUADRO NORMATIVO

Con *Delibera n.53 del 27/01/2014*, pubblicata sul B.U.R. Marche n.19 del 17/02/2014, la Giunta Regionale ha approvato i "Criteri, modalità e indicazioni tecnico-operative per la redazione della Verifica per l'invarianza idraulica delle trasformazioni territoriali". La predisposizione di tali criteri è stata sollecitata *dall'articolo 10, comma 4 della L.R. n. 22 del 23 novembre 2011* "Norme in materia di riqualificazione urbana sostenibile e assetto idrogeologico" e modifiche alle Leggi regionali 5 agosto 1992, n. 34 "Norme in materia urbanistica, paesaggistica e di assetto del territorio" e 8 ottobre 2009, n. 22 "Interventi della regione per il riavvio delle attività edilizie al fine di fronteggiare la crisi economica, difendere l'occupazione, migliorare la sicurezza degli edifici e promuovere tecniche di edilizia sostenibile", che ha lo scopo di assicurare un'adeguata tutela del territorio regionale e detta le norme per la riqualificazione urbana sostenibile e per l'assetto idrogeologico e, nello specifico, al fine di evitare gli effetti negativi sul coefficiente di deflusso delle superfici impermeabilizzate e prevedere, in caso l'intervento provochi una variazione di permeabilità superficiale, misure compensative rivolte al perseguimento del principio dell'invarianza idraulica della medesima trasformazione.

3. SCOPO DELLO STUDIO

La presente verifica tende a garantire il perseguimento del principio dell'invarianza idraulica della trasformazione territoriale proposta e, nel caso lo richieda, individuare e definire le misure compensative rivolte a tale scopo.

In sintesi l'obiettivo dell'invarianza idraulica richiede a chi propone una trasformazione di uso del suolo di accollarsi, attraverso opportune azioni compensative, gli oneri del consumo della risorsa territoriale costituita dalla capacità di un bacino di regolare le piene e quindi di mantenere le condizioni di sicurezza territoriale nel tempo.

4. CENNI TEORICI

Le piogge di forte intensità che cadono su un bacino idrografico subiscono due tipi di processi che determinano l'entità delle piene nei corsi d'acqua riceventi: a) l'infiltrazione nei suoli; b) la laminazione superficiale. Il primo processo controlla i volumi di acqua restituiti, e viene descritto in via speditiva mediante un "coefficiente di deflusso", il quale rappresenta la percentuale della pioggia che raggiunge il corpo recettore. Il secondo processo, influenzato dalle caratteristiche del reticolo drenante e dalla morfologia delle aree contermini, agisce trattenendo i volumi che scorrono in superficie, facendoli transitare attraverso i volumi disponibili e determinandone una restituzione rallentata.

Il criterio dell'invarianza idraulica delle trasformazioni delle superfici che si propone prevede la compensazione delle riduzioni sul meccanismo sopra individuato con la lettera a) attraverso il potenziamento del meccanismo individuato con la lettera b). Esso tiene conto dell'effettivo grado di consumo della risorsa associato ad ogni singolo intervento, e richiede azioni compensative proporzionate di conseguenza; infine, tale criterio consente di tenere in considerazione i benefici derivanti dalla realizzazione di reti di drenaggio (fognature) nelle quali avviene in certa misura una laminazione delle piene.

5. CONSISTENZA DELLA TRASFORMAZIONE TERRITORIALE

Prima di procedere a definire la consistenza dell'intervento in progetto ritengo opportuno in questo specifico caso, come previsto dalla normativa, valutare i coefficienti di deflusso prima e dopo la trasformazione delle condizioni del suolo, al solo scopo di calcolare il volume di invaso per l'invarianza idraulica; ciò perché sin dalle condizioni pregresse il lotto in questione mostrava un'ampia superficie costituita da materiali semipermeabili (massicciata di inerti stabilizzato) che sarà destinata in parte a piazzale di manovra ed in parte allo stoccaggio di materiale fresato, mantenendo dunque inalterate le condizioni originarie di permeabilità del suolo.

Codesta superficie, pari originariamente a 11,246,00 mq è stata ridotta a 10.416,00 mq a seguito della costruzione della pesa (50,00 mq di superficie impermeabilizzata) e dell'impianto di produzione (780,00 mq di superficie impermeabilizzata) e, ai sensi delle linee guida regionali, è possibile considerarla come permeabile fino al 50%; conseguentemente, è lecito introdurre nel calcolo dell'invaso una superficie impermeabile equivalente esistente pari al 50 % della superficie complessiva (5.632,00 mq).

Al fine di definire la consistenza dell'intervento in progetto ed esprimere quindi le dovute considerazioni in relazione all'effetto atteso, riporto nelle righe seguenti gli indici di trasformazione dell'area che mi sono stati forniti dal Progettista Arch. Marco Cipriani in data 17 febbraio 2018. Resta inteso che qualsiasi modifica successiva apportata al progetto dovrà essere tenuta in debita considerazione dal Progettista ai fini del dimensionamento finale delle opere tese al raggiungimento del principio di invarianza idraulica:

- la superficie interessata dall'intervento è pari a 11.732 mq (Foglio N.2 – P.III Catastale n.233), dei quali 6.109,00 mq è la superficie pregressa considerata impermeabile ($Imp^\circ = 0,52$), mentre 5.632,00 mq è quella considerata permeabile ($Per^\circ = 0,48$);
- in condizioni post-operam la superficie impermeabile trasformata o di progetto si incrementa del 7% rispetto alle condizioni pregresse, divenendo pari a 6.939,00 mq ($Imp = 0,59$), mentre quella permeabile si decrementa proporzionalmente divenendo pari a 4.793,00 mq ($Per = 0,41$);
- la superficie trasformata o livellata finale sarà pari a 6.939,00 mq ($Imp = 0,59$), mentre la superficie inalterata sarà uguale a 4.793,00 mq ($Per = 0,41$), avendo considerato nel calcolo come superficie semipermeabile anche quella non direttamente interessata dall'intervento poiché costituita anch'essa da stabilizzato di inerti (vedi Tavola A).

Pertanto, ai sensi della Tabella 1 della Delibera n.53 del 27/01/2014 (sotto riportata) l'intervento in parola può essere classificato di **significativa impermeabilizzazione potenziale** ai fini dell'invarianza idraulica, poiché la superficie coinvolta dall'intervento edile è compresa tra 1 ha (10.000 mq) e 10 ha (100.000 mq).

Classe di Intervento	Definizione
Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha
Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha
Significativa impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; Interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con $Imp < 0,3$
Marcata impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici superiori a 10 ha con $Imp > 0,3$

Tabella 1 - classificazione degli interventi di trasformazione delle superfici ai fini dell'invarianza idraulica

6. VERIFICA VOLUME MINIMO INVASO

La misura del volume minimo d'invaso da prescrivere in aree sottoposte ad una quota di trasformazione I (% dell'area che viene trasformata) e in cui viene lasciata inalterata una quota P (tale che $I+P=100\%$) è data dal valore convenzionale (formula 1):

$$w = w^\circ \left(\frac{\phi}{\phi^\circ} \right)^{1/(1-n)} - 15 I - w^\circ P \quad (1)$$

essendo $w^\circ = 50$ mc/ha, ϕ = coefficiente di deflusso dopo la trasformazione, ϕ° = coefficiente di deflusso prima della trasformazione, I e P espressi come frazione dell'area trasformata e $n = 0.48$ (esponente delle curve di possibilità climatica di durata inferiore all'ora, stimato nell'ipotesi che le percentuali della pioggia oraria cadute nei 5', 15' e 30' siano rispettivamente il 30%, 60% e 75%, come risulta, orientativamente, da vari studi sperimentali es. CSDU, 1997).

Per il caso specifico si ottiene un **volume di minimo invaso $w = 34,58$ mc**, con una **portata ammissibile sul corpo ricettore $P = 23,46$ l/sec** "coefficiente udometrico" (Tavola B).

7. MISURE COMPENSATIVE DI PROGETTO

Alla luce di quanto sopra evidenziato si pone il problema di adottare strumenti che garantiscano la sostenibilità di lungo periodo del locale assetto idrografico in virtù della trasformazione territoriale proposta, alla quale si associa comunque un modesto incremento di impermeabilizzazione del suolo ed un aumento delle velocità di corrivazione.

Dal punto di vista idraulico, l'efficacia della laminazione operata attraverso dispositivi di invaso è condizionata da due parametri fondamentali:

- a) la dimensione delle luci di scarico dell'invaso (condotti o stramazzi);
- b) il tirante idrico massimo di cui si consente la formazione all'interno dell'invaso.

Per il caso in questione, infatti, oltre al soddisfacimento dei requisiti dimensionali della formula (1) sopra riportata (minimo invaso), la normativa impone che le luci di scarico ed i tiranti idrici ammessi nell'invaso devono garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione, almeno per una durata di pioggia di 2 ore e un tempo di ritorno di 30 anni.

Si trascurano, a beneficio della sicurezza, i vantaggi ottenuti dall'immagazzinamento dei volumi offerti dalla rete idrica scolante interna al lotto (condotte, pozzetti, griglie, ecc.).

Al fine di verificare che l'opera compensativa garantisca, oltre al soddisfacimento dei requisiti di minimo invaso sopra esposti, anche la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione, almeno per una durata di pioggia di 2 ore e un tempo di ritorno di 30 anni, si è provveduto a calcolare il volume di laminazione con il metodo cinematico, utilizzando, le curve di possibilità pluviometrica relative ad un evento piovoso con tempo di ritorno $Tr = 30$ anni, ed imponendo una portata massima recapitata verso il ricettore di 20 l/sec*ha , come imposto dalla normativa.

VERIFICA DELLA VOLUMETRIA PER PIOGGE CON TR 30 ANNI E DURATA d 2h

da effettuarsi per casi di Superficie fondiaria > 1 ha

Superficie fondiaria	1,17 ha	superficie totale dell'intervento
TR	30 anni	
a	50	
n	0,29	
tp	2,00 ore	durata di pioggia
f	0,61	coeff. di deflusso dopo la trasformazione
h	61,13 mm	altezza pioggia in tp
Vp	717,20 mc	Volume piovuto in tp
Ve	440,38 mc	Volume effluente in vasca in tp
Qu	19,82 l/sec	Portata scaricabile dalla strozzatura adottata
Vu	142,70 mc	Volume scaricato dalla vasca nel ricettore in tp
Ve-Vu	297,67 mc	Volume da laminare per evento TR 30 d 2 ore
W	34,58 mc	Volume di laminazione (formula del w)

NON VERIFICATO

Tabella 2 – stima del volume da laminare per un evento di 2 ore con tempo di ritorno $Tr = 30$ anni

I risultati conducono ad ottenere un volume da laminare per tale evento pari a 297,67 mc, dunque superiore ai 34,58 mc (volume di laminazione di progetto scaturito dalla formula 1).

Tenuto conto del contesto territoriale in cui ricade l'opera in progetto, ovvero, in un fondo agrario caratterizzato da un favorevole assetto litostratigrafico ed idrogeologico del sottosuolo, grazie alla presenza sub-affiorante delle ghiaie e sabbie alluvionali dotate di una discreta permeabilità primaria per porosità in quanto ridotta dalla compattazione artificiale indotta, l'effetto dell'impermeabilizzazione viene compensato mediante un dispositivo di invarianza che agisce esclusivamente incrementando l'infiltrazione nel suolo delle acque in eccesso (riduzione del coefficiente di deflusso).

Il meccanismo sopra descritto è stato di per se già adottato in sito attraverso la messa in posto della massicciata di inerti stabilizzata, che funge da tappeto drenante a dispersione nel terreno esteso su tutta la superficie del lotto, in modo da garantire la costante immissione delle acque generate dall'incremento di impermeabilizzazione previsto. In sostanza le acque meteoriche che ricadono sul lotto giungono a contatto con il tappeto drenante, il quale a sua volta le disperde nel sottosuolo evitandone il deflusso superficiale, garantendo in definitiva l'invarianza del punto di recapito finale, ovvero, la portata in uscita del fondo rispetto alle condizioni pregresse (ante-operam). In aggiunta sottolineo che tale dispositivo non comporta un'alterazione del circuito delle acque di deflusso superficiali dell'area, le quali continueranno a confluire nel medesimo ricettore dello stato di fatto, ovvero, la falda di sub-alveo del fiume Tenna (al fine di non aggravare altre reti).

Ai fini del dimensionamento del tappeto drenante vale quanto segue: tenuto conto che la superficie complessiva del lotto ammonta a 11.732 mq, sottraendo il totale della superficie impermeabile (pregressa e attuale) pari a

1.316 mq, restano 10.416 mq di superficie utile della massicciata che moltiplicata per il suo spessore pari a 50 cm, si ottiene un effetto immagazzinamento temporaneo delle acque pari a circa 1300 mc, il quale compenserebbe di per se il volume di minimo invaso richiesto per legge "w = 297,67 mc" (avendo paragonato la massicciata di inerti stabilizzata ad una ghiaia fine dotata di una porosità efficace del 25% desunta dalla bibliografia geologica ufficiale "Water Supply Paper, USGS"); inoltre, se associamo al terreno sabbioso-ghiaioso naturale sottostante un coefficiente di permeabilità media $K_v = 10^{-5}$ m/s (piuttosto cautelativo), occorrerebbe un tempo di svuotamento del tappeto drenante di circa 14 ore affinché restituisca al terreno la totalità dell'acqua immagazzinata in condizioni di massima saturazione, dunque superiore alle 2 ore imposte dalla normativa (anche se in questo caso tale requisito decadrebbe in quanto le acque non recapitano al di fuori del lotto bensì nel sottosuolo dell'area).

VOLUMETRIA TAPPETO DRENANTE				
Superficie (mq)	Spessore (m)	Volume Totale (mc)	Vuoti (%)	Volume Efficiente (mc)
10416	0,5	5208	25%	1302
TEMPO DI SVUOTAMENTO TAPPETO DRENANTE				
Permeabilità verticale k_v (m/s)	Spessore (m)	Tempo (sec)	Tempo (min)	Tempo (ore)
0,00001	0,5	50000	833	13,9

Tabella 3 – stima del volume e del tempo di svuotamento del tappeto drenante

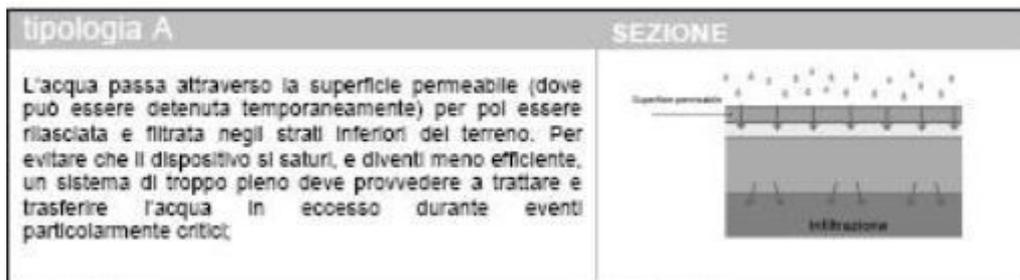


Foto 1 – schema di opera compensativa tipo massicciata in questione, ovvero, costituita da superficie semipermeabile che funge da bacino di raccolta e stoccaggio delle acque prima di essere rilasciate a dispersione nel sottosuolo vergine (tratto dalle linee guida regionali scheda D4: superfici permeabili)

Pertanto, le acque di scolo derivanti dall'incremento di impermeabilizzazione dovuto alla realizzazione della pesa e dell'impianto di produzione (circa 830 mq di superficie) potranno essere convogliate a dispersione nel sottosuolo tramite la realizzazione di una piccola trincea infiltrante che attraversa l'intera massicciata.



Foto 2 – esempi di trincee infiltranti (tratte dalle linee guida regionali scheda D7: gallerie di infiltrazione)

Al fine di rispettare il principio dell'invarianza idraulica per la trasformazione territoriale proposta, la quale

ricordo non deve solo essere riferita alla portata scaricata, concorrono per garantirla i seguenti altri aspetti vincolanti per il Progettista:

- a) l'invarianza del punto di recapito: oltre a mantenere invariata la portata generata dal lotto oggetto di trasformazione si rende necessario convogliare le acque in uscita nel medesimo ricettore dello stato di fatto, ovvero, il terreno sottostante il lotto in esame, allo scopo di non aggravare altre reti;
- b) le quote altimetriche: la realizzazione dell'intervento in oggetto non ha comportato un innalzamento del piano campagna e pertanto non arrecherà disagi alle aree limitrofe, in quanto l'intera zona è ben servita da un denso reticolo idrografico idoneo a smaltire le acque in eccesso;
- c) la capacità di scolo delle aree limitrofe: durante il sopralluogo svolto in sito è stato possibile constatare la buona capacità di deflusso delle aree limitrofe all'area d'intervento, poiché dotate di svariati solchi e fossetti di scolo che garantiscono il corretto trasferimento delle acque provenienti da monte verso il fondovalle.

In definitiva il sistema sopra descritto rappresenta un'opera di mitigazione delle impermeabilizzazioni previste dal progetto ed è finalizzato alla laminazione delle piene attese, garantendo l'invarianza idraulica della trasformazione territoriale proposta.

8. CONCLUSIONI

Alla luce dei risultati ottenuti dalla presente verifica è possibile affermare che l'intervento in sanatoria non comporta la realizzazione di nuove misure compensative, bensì l'adozione di piccoli accorgimenti tecnico-idraulici affinché i sistemi preposti possiedano i requisiti richiesti per legge al fine di garantire la sostenibilità di lungo periodo del locale assetto idrografico, limitando in futuro possibili effetti di aggravio delle piene legati all'impermeabilizzazione del suolo conseguente alla trasformazione territoriale prevista.

I dispositivi idraulici contemplati nel progetto favoriscono i processi di infiltrazione nel sottosuolo e garantiscono il perseguimento del principio dell'invarianza idraulica della trasformazione territoriale in sanatoria, dal momento che le misure attuate tendono a mantenere i colmi di piena prima e dopo la trasformazione inalterati (invarianza idraulica).

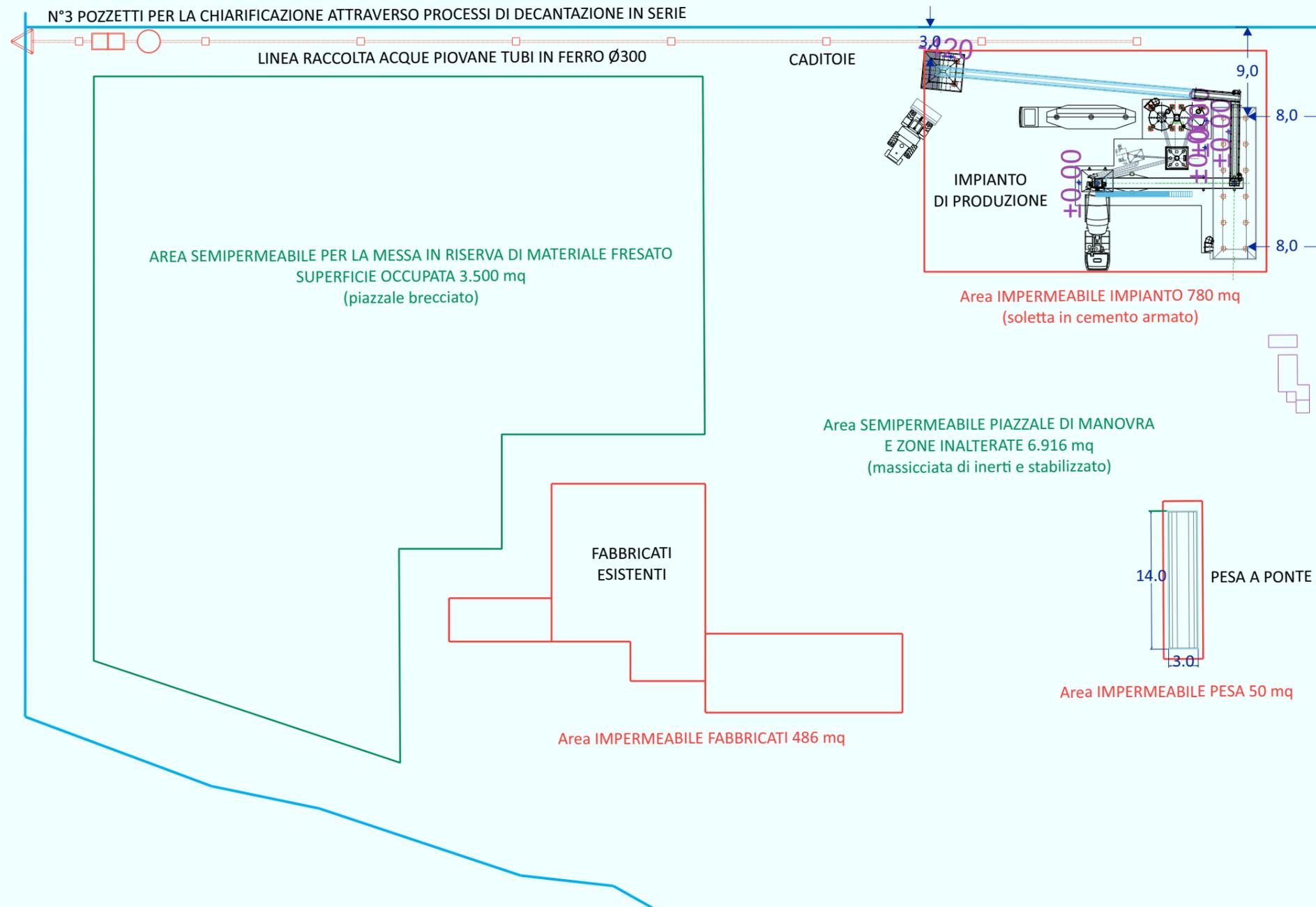
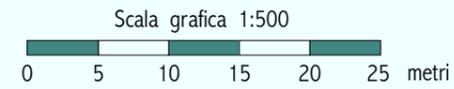
Sarà compito del Progettista e del Direttore dei lavori recepire integralmente le prescrizioni impartite dal presente studio e di provvedere alla progettazione esecutiva degli interventi ed alla successiva realizzazione delle opere previste secondo le indicazioni contenute nel presente studio.

Fermo, lì 19 febbraio 2018

Il Tecnico
Dott. Savino Salvetti
Geologo Specialista
ORDINE DEI GEOLOGI DELLA REGIONE MARCHE
N. 451 Albo Professionale Sezione A (1995)

PLANIMETRIA GENERALE DI PROGETTO

SCALA 1:500



STATO PREGRESSO

Superficie fondiaria lotto = mq. 11.732,00
 Area Impermeabile = mq. 486,00
 Area Semipermeabile = mq. 11.246,00

STATO ATTUALE

Superficie fondiaria lotto = mq. 11.732,00
 Area Impermeabile = mq. 1.316,00
 Area Semipermeabile = mq. 10.416,00

SUPERFICIE FONDIARIA LOTTO 11.732 mq (fg.2 - p.lla 233)

**CALCOLO INVARIANZA IDRAULICA AI SENSI DELLA FORMULA (1)
AI SENSI DEL TITOLO III DELLA DGR 53 DEL 27/01/2014**

Requisiti richiesti per ogni classe sulla base del volume minimo di laminazione determinato:

$$w = w^{\circ} (\phi / \phi^{\circ})^{(1/(1-n))} - 15 I - w^{\circ} P$$

$$\phi^{\circ} = 0.9 Imp^{\circ} + 0.2 Per^{\circ} \quad \phi = 0.9 Imp + 0.2 Per$$

w° = 50 mc/ha volume "convenzionale" d'invaso prima della trasformazione

ϕ = coefficiente di deflusso post trasformazione ϕ° = coefficiente di deflusso ante trasformazione

$n = 0.48$ I e P espressi come frazione dell'area trasformata

Imp e Per espressi come frazione totale dell'area impermeabile e permeabile prima della trasformazione (se connotati dall'apice) o dopo (se non c'è l'apice)

VOLUME RICAIVATO dalla formula va moltiplicato per la Superficie territoriale dell'intervento

Oggetto: permesso di costruire in sanatoria impianto per la produzione di calcestruzzo

(INSERIRE I DATI ESCLUSIVAMENTE NEI CAMPI CONTORNATI)

	Superficie fondiaria-lotto (mq)	=	11732,00	mq	Inserire la superficie totale dell'intervento
ANTI OPERAM					
	Superficie impermeabile esistente	=	6109,00	mq	Inserire il 100% della superficie impermeabile più l'eventuale % della superficie presente con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)
	Imp°	=	0,52		
	Superficie permeabile esistente (mq)	=	5623,00	mq	Inserire il 100% della superficie permeabile (verde o agricola) più l'eventuale % della superficie presente con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)
	Per°	=	0,48		
	Imp° + Per°	=	1,00		
POST OPERAM					
	Superficie impermeabile trasformata o di progetto	=	6939,00	mq	Inserire il 100% della superficie impermeabile più l'eventuale % della superficie trasformata con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)
	Imp	=	0,59		
	Superficie permeabile di progetto	=	4793,00	mq	Inserire il 100% della superficie permeabile (verde o agricola) più l'eventuale % della superficie presente con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)
	Per	=	0,41		
	Imp + Per	=	1,00		
INDICI DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA					
	Superficie trasformata/livellata	=	6939,00	mq	superficie impermeabile più superficie permeabile trasformata rispetto all'agricola
	I	=	0,59		
	Superficie agricola inalterata	=	4793,00	mq	superficie inalterata
	P	=	0,41		
	I + P	=	1,00		
CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO ANTE OPERAM E POST OPERAM					
ϕ°	$0,9 \times Imp^{\circ} + 0,2 \times Per^{\circ}$	=	0,9	x	0,52 + 0,2 x 0,48 = 0,56
ϕ	$0,9 \times Imp + 0,2 \times Per$	=	0,9	x	0,59 + 0,2 x 0,41 = 0,61
W	$w = w^{\circ} (\phi / \phi^{\circ})^{(1/(1-n))} - 15 I - w^{\circ} P$	=	50	x	1,18 - 15 x 0,59 - 50 x 0,41 = 29,48 mc/ha
w°	50 mc/ha				
$(\phi / \phi^{\circ})^{(1/(1-n))}$	1,09				
	1,92				
VOLUME MINIMO DI INVASO					
			29,48	:	10.000,00 x 11.732,00 = 34,58 mc
Q	Portata ammissibile sul corpo ricettore 20 l/s/ha		23,46	l/sec	

VERIFICA DELLA VOLUMETRIA PER PIOGGE CON TR 30 ANNI E DURATA d 2h
da effettuarsi per casi di Superficie fondiaria > 1 ha

Superficie fondiaria	1,17 ha	superficie totale dell'intervento
TR	30 anni	
a	50	
n	0,29	
tp	2,00 ore	durata di pioggia
ϕ	0,61	coeff. di deflusso dopo la trasformazione
h	61,13 mm	altezza pioggia in tp
Vp	717,20 mc	Volume piovuto in tp
Ve	440,38 mc	Volume effluente in vasca in tp
Qu	19,82 l/sec	Portata scaricabile dalla strozzatura adottata
Vu	142,72 mc	Volume scaricato dalla vasca nel ricettore in tp
Ve-Vu	297,65 mc	Volume da laminare per evento TR 30 d 2 ore
W	34,58 mc	Volume di laminazione (formula del w)

NON VERIFICATO



**REGIONE MARCHE – L.R. 22 DEL 23/11/2011, ART. 10
COMPATIBILITA' IDRAULICA DELLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI**

DGR N. 53 DEL 27/01/2014

**ASSEVERAZIONE SULLA
COMPATIBILITA' IDRAULICA DELLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI
(Verifica di Compatibilità Idraulica e/o Invarianza Idraulica)**

Il sottoscritto Dr. Geol. Savino Salvetti, nato a Fermo (FM) il 22/12/1968 ed ivi residente in via R. Lucchi n.30 in qualità di: tecnico dell'Ente Libero professionista in possesso di laurea in Scienze Geologiche incaricato, nel rispetto delle vigenti disposizioni che disciplinano l'esercizio di attività professionale/amministrativa, dalla **SOCIETA' AGRICOLA S.A.S. IL MARONE DI CESARI PAOLO** in data 12 maggio 2017 con incarico fiduciario

(selezionare le voci secondo i casi trattati: sola verifica di compatibilità idraulica, sola invarianza idraulica, entrambe)

di redigere la **Verifica di Compatibilità Idraulica del seguente strumento di pianificazione del territorio, in grado di modificare il regime idraulico:**

.....
.....
.....

di definire le **misure compensative rivolte al perseguimento dell'invarianza idraulica, per la seguente trasformazione/intervento che può provocare una variazione di permeabilità superficiale:**

PERMESSO DI COSTRUIRE IN SANATORIA DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI CALCESTRUZZO (ai sensi dell'Art. 36 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i.) IN LOCALITÀ CONTRADA PALUDI NEL COMUNE DI FERMO (FM).



DICHIARA

- di aver redatto la Verifica di Compatibilità Idraulica prevista dalla L.R. n. 22/2011 conformemente ai criteri e alle indicazioni tecniche stabilite dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.
- che la Verifica di Compatibilità Idraulica ha almeno i contenuti minimi stabiliti dalla Giunta Regionale.
- di aver ricercato, raccolto e consultato le mappe catastali, le segnalazioni/informazioni relativi a eventi di esondazione/allagamento avvenuti in passato e dati su criticità legate a fenomeni di esondazione/allagamento in strumenti di programmazione o in altri studi conosciuti e disponibili.
- che l'area interessata dallo strumento di pianificazione
- non ricade / ricade parzialmente / ricade integralmente, nelle aree mappate nel Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI - ovvero da analoghi strumenti di pianificazione di settore redatti dalle Autorità di Bacino/Autorità di distretto).
- di aver sviluppato i seguenti livelli/fasi della Verifica di Compatibilità Idraulica:
- Preliminare;
 - Semplificata;
 - Completa.
- di avere adeguatamente motivato, a seguito della Verifica Preliminare, l'esclusione dai successivi livelli di analisi della Verifica di Compatibilità Idraulica.
- di avere adeguatamente motivato l'utilizzo della sola Verifica Semplificata, senza necessità della Verifica Completa.
- in caso di sviluppo delle analisi con la Verifica Completa, di aver individuato la pericolosità idraulica che contraddistingue l'area interessata dallo strumento di pianificazione secondo i criteri stabiliti dalla Giunta Regionale.
- che lo strumento di pianificazione/trasformazione/intervento ricade nella seguente classe (rif. Tab. 1, Titolo III, dei criteri stabiliti dalla Giunta Regionale) – barrare quella maggiore:
- trascurabile impermeabilizzazione potenziale;
 - modesta impermeabilizzazione potenziale;
 - significativa impermeabilizzazione potenziale;
 - marcata impermeabilizzazione potenziale.
- di aver definito le misure volte al perseguimento dell'invarianza idraulica, conformemente ai criteri stabiliti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.
- che la valutazione delle misure volte al perseguimento dell'invarianza idraulica ha almeno i contenuti minimi stabiliti dalla Giunta Regionale.
- che le misure volte al perseguimento dell'invarianza idraulica sono quelle migliori conseguibili in funzione delle condizioni esistenti, ma inferiori a quelli previsti per la classe di appartenenza (rif. Tab. 1, Titolo III), ricorrendo le condizioni di cui al Titolo IV, Paragrafo 4.1.



ASSEVERA

- la compatibilità tra lo strumento di pianificazione e le pericolosità idrauliche presenti, secondo i criteri stabiliti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.
- che per ottenere tale compatibilità sono previsti interventi per la mitigazione della pericolosità e del rischio, dei quali è stata valutata e indicata l'efficacia.
- la compatibilità tra la trasformazione/intervento previsto e il perseguimento dell'invarianza idraulica, attraverso l'individuazione di adeguate misure compensative, secondo i criteri stabiliti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.

Fermo, lì 19 febbraio 2018

Il dichiarante
Dr. Geol. Savino Salvetti