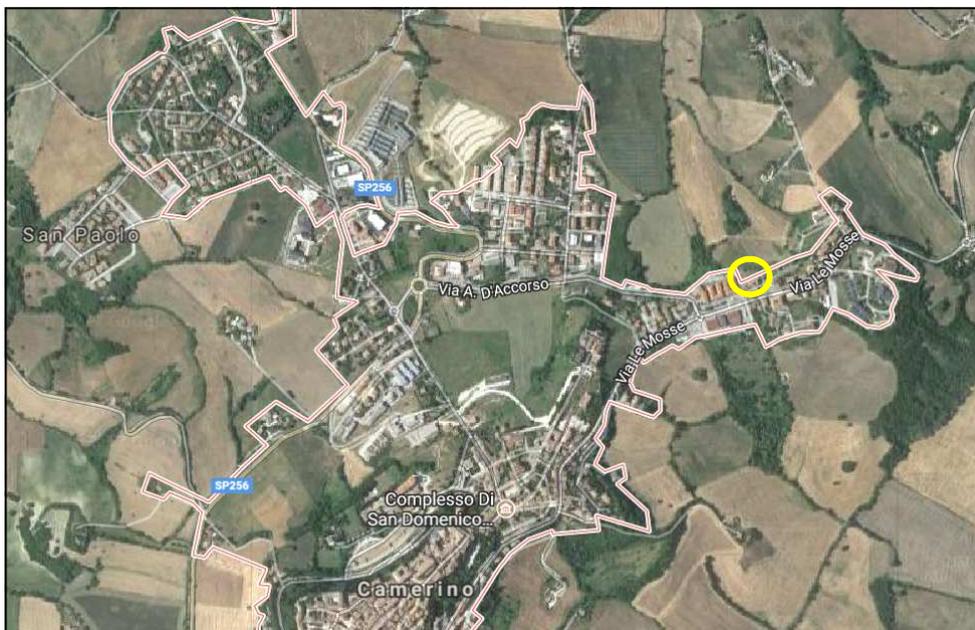


Comune di Camerino

Provincia di Macerata

PROGETTO DI LOTTIZZAZIONE AREA RESIDENZIALE LE MOSSE

art. 26 L.R. n. 34 del 5.08.1992 e art. 2 L.R. n. 19 del 16.08.2001



1. CALCOLO DELL'INVARIANZA IDRAULICA

NTC2018 smi

N.T.A. del P.A.I.

L.R. 23 novembre 2011 n. 22

Linee guida regionali alla D.G.R. n. 53/2014

Richiedenti

FABRIZIO BOLDRINI

Geologo Specialista

Dr. Fabio ROSSI

ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE



CAMERINO 10-2018

**AMBIENTE
GEOBIOLOGIA
GEOLOGIA APPLICATA**

STUDIO ELLERRE

Dr. Fabio Rossi - Geologo specialista (Albo sezione A) - cell. 335/6745527

SEDE LEGALE: Via Adige 26 63821 Porto Sant'Elpidio (FM) - 0734/993476

SEDE OPERATIVA:

Viale Matteotti n. 146 62012 Civitanova Marche (MC) - tel. 0733-814818

CONTATTI

www.studioellerre.com

info@studioellerre.com

PEC: geologo.fabiorossi@epap.sicurezza postale.it

INDICE

1. PREMESSA E PRASSI D'INDAGINE.....	3
2. UBICAZIONE.....	3
3. NOTE DI GEOLOGIA (CENNI).....	4
3.1 TOPOGRAFIA E GEOMORFOLOGIA	5
3.2 IDROLOGIA.....	6
3.3 IDROGEOLOGIA	6
4. LITOLOGIA E MECCANICA TERRENI (CENNI).....	6
5. VERIFICA TECNICA INVARIANZA IDRAULICA.....	8
5.1 PREMESSA.....	8
5.2 RISULTATI VERIFICA INVARIANZA IDRAULICA.....	9
5.2.1 CARATTERISTICHE VASCA E POSIZIONE.....	11
5.2.2 INDICAZIONI OPERATIVE SUL CONTENITORE PER GARANTIRE L'INVARIANZA IDRAULICA.....	12
5.2.3 TIPI DI VASCHE	12

1. PREMESSA E PRASSI D'INDAGINE

Nel presente documento tecnico sono esposti i risultati di verifica di **Verifica d'invarianza idraulica per trasformazioni territoriali**, redatta secondo le linee guida stabilite dalla **Delibera di Giunta Regionale n. 53 del 27/01/2014 (articolo 10, comma 4 della legge regionale del 23.11.2011 n. 22)**.

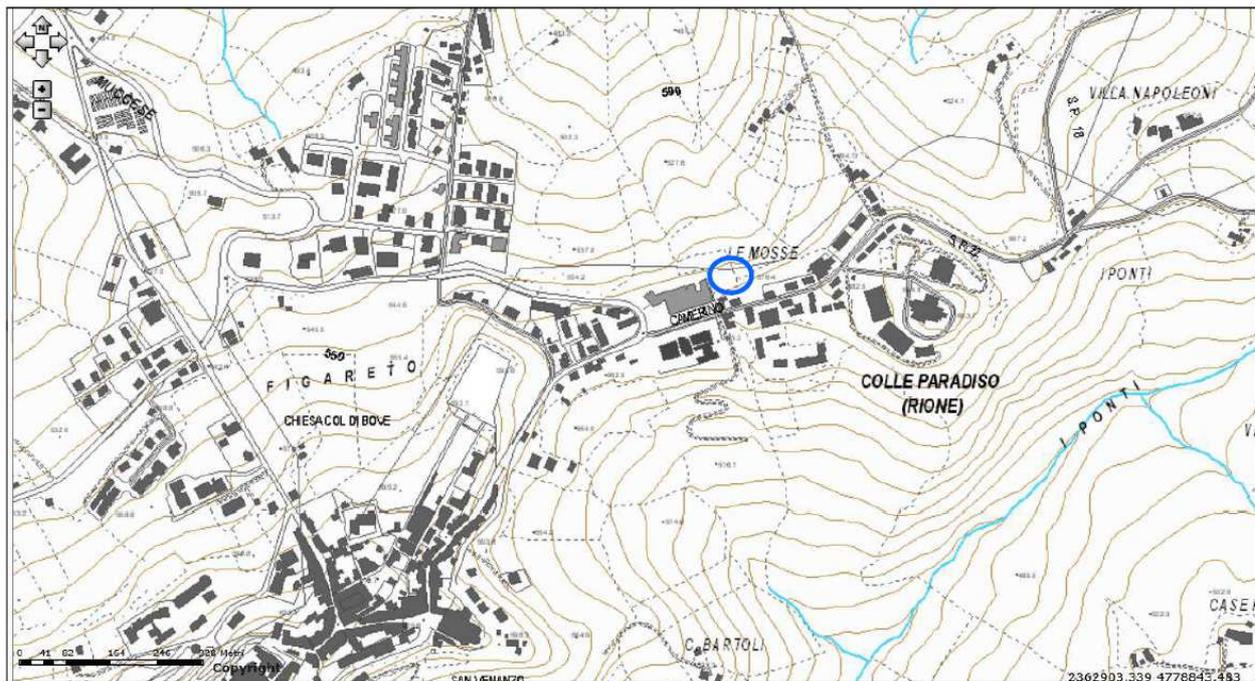
Il presente elaborato e le relative indagini di campagna, in riferimento alla normativa vigente, sono state volte a determinare la compatibilità dell'area sottesa ad urbanizzazione ad uso residenziale.

L'intero lavoro è stato redatto in conformità con quanto previsto da:

- NTC2018, N.T.A. del P.A.I.
- L.R. 23 novembre 2011 n. 22 e Linee guida regionali alla D.G.R. n. 53/2014.

L'area di trasformazione è geograficamente individuato nella sezione C.T.R. della cartografia tecnica regionale in scala 1:10.000 n. 29310, alla periferia nord orientale dell'abitato dell'abitato di Camerino in loc. Le Mosse (Cfr. TAV. I sotto).

COROGRAFIA Sezione C.T.R. n. 313050



TAV. I – COROGRAFIA

3. TIPOLOGIA

L'oggetto di lottizzazione P.R.G., riguarda la lottizzazione a destinazione urbanistica residenziale di completamento denominata "Le Mosse", ubicata in località Le Mosse nel Comune di Camerino (MC).

4. ANALISI AMBITI TOPOGRAFICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

4.1 Topografia e Geomorfologia. L'area di lottizzazione è ubicata in loc. Le Mosse, zona urbana ubicata al margine settentrionale dell'abitato di Camerino.

La zona risulta in fase di espansione ed antropizzata, e caratterizzata dalla presenza di diffuse abitazioni ad uso civile intervallate da taluni manufatti commerciali, tutti pressoché allineati lungo la principale arteria di comunicazione.

Nello specifico, l'area sede del progetto è posizionata lungo la sezione apicale di un versante relativamente ampio, concavo ed esposto a nord, alla quota di circa 560 mt s.l.m., che degrada con pendenze progressivamente crescenti verso il fosso di Sperimento che incide la locale successione stratigrafica miocenica.

Nel complesso il tratto di pendice in intervento mantiene la tipica morfologia e fisionomia del rilievo collinare marchigiano interno, con deboli ondulazioni nell'ambito di pendenze differenziate (anche significative), lineamenti che si ripetono in altri tratti del versante relazionati.

La cartografia clivometrica e geomorfologica da P.R.G. adeguata al P.P.A.R. NON accerta l'esistenza nella microzona di progetto di situazioni di disequilibrio. L'esame delle foto aeree, il rilievo geomorfologico di dettaglio e le indagini geognostiche reperite ed eseguite hanno confermato simili osservazioni, non consentendo allo stato attuale ed in condizioni statiche l'identificazione di forme di rischio significative.

Simili rilievi sono confermati nel P.A.I., dove non sono registrati processi morfogenetici nell'intorno dell'area di progetto, sostanzialmente connessi a sviluppi di forme gravitative superficiali.

Soltanto nel tratto di valle, ad almeno 30 ml dal perimetro dell'area di lottizzazione, è stata cartografata dal P.A.I. la testata (corona) di una forma gravitativa superficiale di tipo P2- R3, catalogata con la sigla F-16-0622. La stessa, tuttavia, non interferisce con l'area di progetto, che appare stabile dal punto di vista geomorfologico.

▪ Le risultanze esposte fanno ritenere l'area in parola non subordinata a processi geomorfologici in grado d'inficiarne la stabilità.

2.2 Idrologia. L'area si caratterizza per l'assenza di corsi d'acqua e fossi minori a distanza significativa, laddove l'idrologia della macrozona territoriale è condizionata dal fosso di Sperimento, che scorre con un andamento rettilineo a circa 500 m in direzione settentrionale dell'area di progetto.

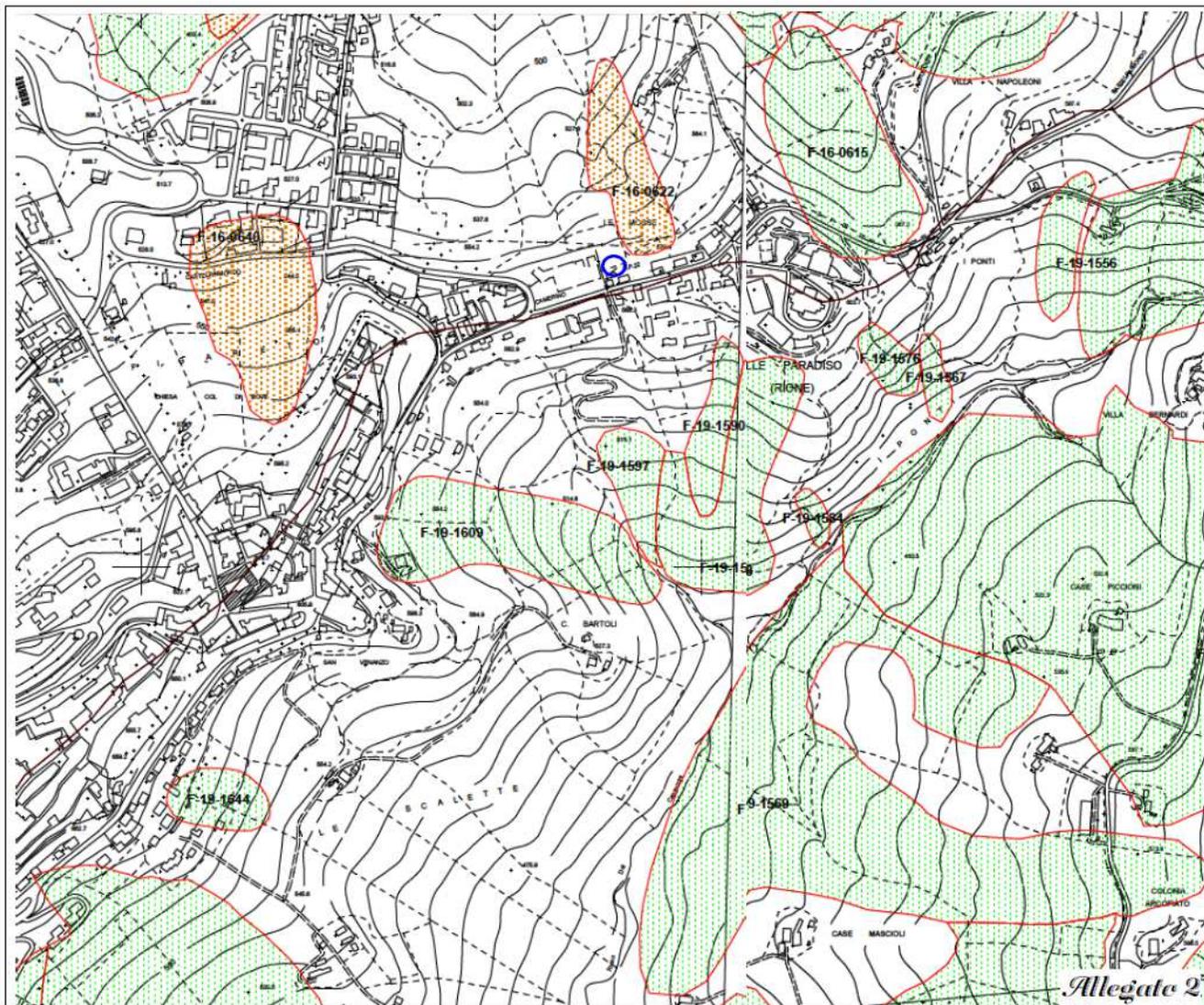
▪ Considerato il franco esistente con il suddetto corso d'acqua e la distanza dallo stesso, non sussistono problematiche idrologiche

2.3 Idrogeologia. La composizione litologica e tessiturale dei litotipi riscontrati NON favorisce l'instaurarsi della falda acquifera.

Le analisi precipue eseguite nel sito ed il materiale tecnico reperito hanno confermato simili valutazioni, non evidenziando nelle colonne stratigrafiche elaborate manifestazioni idriche, fatta eccezione per maggiore umidità e/o circoscritte manifestazioni idriche al contatto tra la coltre ed il substrato nei periodi di forte piovosità.

→ In relazione a quanto sopra, rapportato al progetto, non sussistono problematiche di fattibilità idrogeologica.

Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)



Aree a rischio frana
 (Codice F-xx-yyyy)

- Rischio moderato (R1)
- Rischio medio (R2)
- Rischio elevato (R3)
- Rischio molto elevato (R4)

Aree a rischio esondazione
 (Codice E-xx-yyyy)

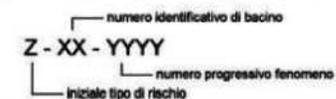
- Rischio moderato (R1)
- Rischio medio (R2)
- Rischio elevato (R3)
- Rischio molto elevato (R4)

Aree a rischio valanga
 (Codice V-xx-yyyy)

- Rischio molto elevato (R4)

Limite di Bacino Idrografico

DESCRIZIONE CODICE LEGATO AI FENOMENI



TAVOLE RI-56C

scala 1:10.000

**Aree a rischio
 Idrogeologico**

Sezione 313050

TAV. II – STRALCIO P.A.I.

5. AMBITO GEOLOGICO

L'area in esame presenta una situazione geologico geomorfologica tipica delle zone di altro strutturale della successione miocenica umbro-marchigiano-romagnola, caratterizzata da diffusi affioramenti della cosiddetta formazione di Camerino, contraddistinta da 3 litofacies:

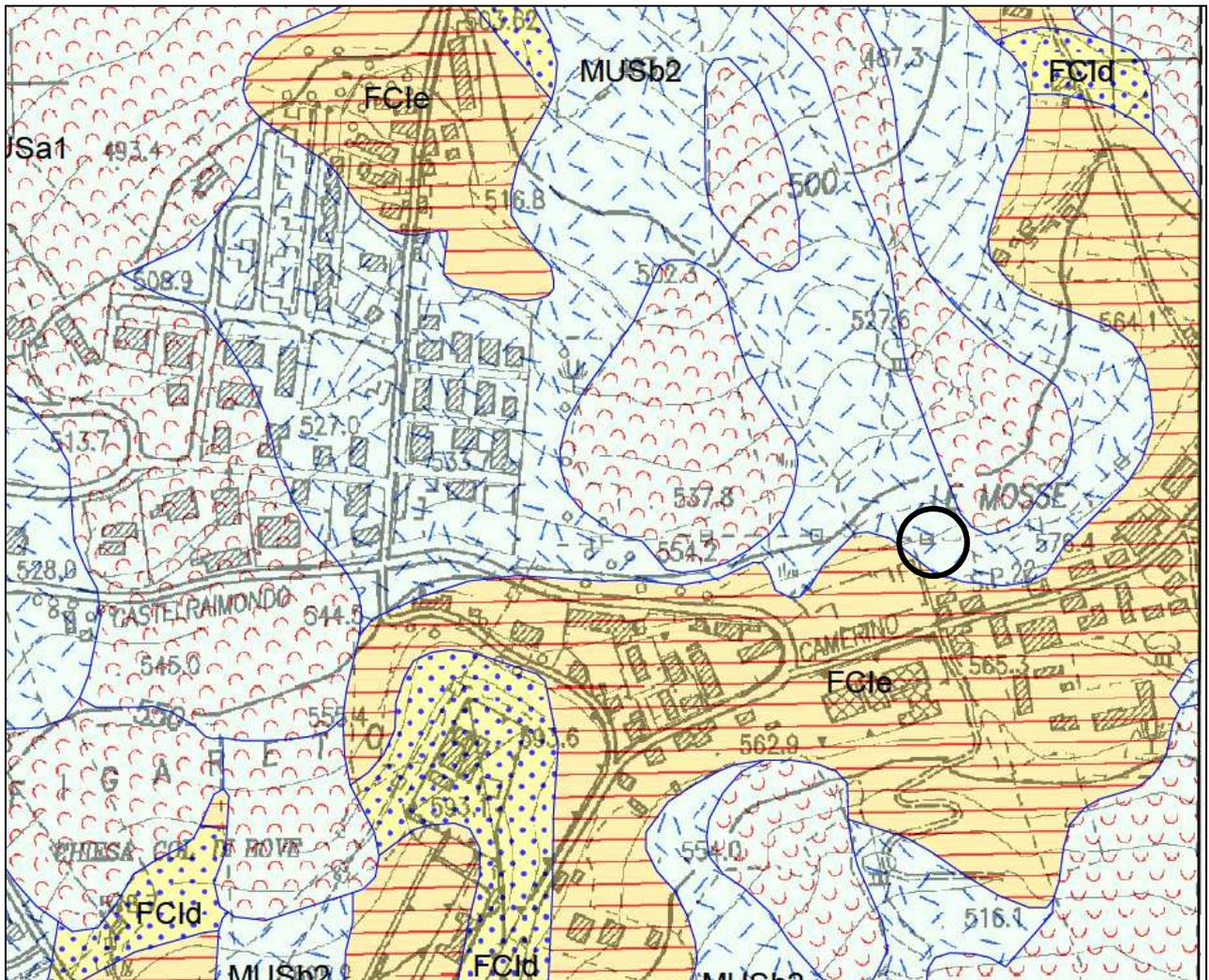
- arenacea
- arenaceo/pelitica
- pelitico/arenacea

L'area di progetto si caratterizza per la persistenza della litofacies pelitico/arenacea, composta da argille marnose stratificate a sabbie.

La suddetta formazione è in talune zone, specie in fondovalle, ammantata da cospicua coltre eluvio colluviale prevalentemente limosa argillosa e limosa sabbiosa argillosa, con spessori da pochi decimetri fino sopra i 10÷15 metri.

Al contatto tra la coltre ed il substrato si possono instaurare livelli di scollamento, e dunque frane di diversa tipologia, a seguito di circolazione idrica, lame d'acqua e forte pendenza topografica.

L'unità in questione è costantemente ricoperta da spessori di materiale di riporto, più o meno cospicui a secondo dell'antropizzazione dell'area, che si pone in continuità stratigrafica.



TAV. II – STRALCIO P.A.I.

DEPOSITI CONTINENTALI QUATERNARI

SINTEMA DEL MUSONE

(OLOCENE)

	MUSa1	Frane in evoluzione
	MUSa1q	Frane senza indizi di evoluzione
	MUSb2	Depositi eluvio-colluviali
	MUSb	Depositi alluvionali attuali ghiaie, ghiaie sabbiose
	MUSbn	Depositi alluvionali terrazzati a) ghiaie, ghiaie sabbiose b) ghiaie, ghiaie sabbiose e sabbie c) sabbie, sabbie ghiaiose
	MUSg2a	Depositi di spiaggia attuale a) ghiaie, ghiaie sabbiose b) ghiaie, ghiaie sabbiose e sabbie
	MUSg2b	Depositi di spiaggia antica sabbie, sabbie ghiaiose

SINTEMA DI MATELICA (PLEISTOCENE SUPERIORE)

	MTIa	Depositi di versante
	MTIbn	Depositi alluvionali terrazzati (ghiaia, sabbia, limo)

SUCCESSIONE UMBRO-MARCHIGIANO-ROMAGNOLA

SUCCESSIONE MIOCENICA

	FCIc	FORMAZIONE DI CAMERINO litofacies arenacea Tortoniano p.p. - Messiniano p.p.
	FCId	FORMAZIONE DI CAMERINO litofacies arenaceo-pelitica Tortoniano p.p. - Messiniano p.p.
	FCIe	FORMAZIONE DI CAMERINO litofacies pelitico-arenacea Tortoniano p.p. - Messiniano p.p.
		Contatto stratigrafico e/o litologico
		Faglia
		Sovrascorrimento principale
		Stratificazione diritta
		Stratificazione orizzontale diritta
		Stratificazione verticale con indicazione della polarità
		Stratificazione rovesciata
		Asse di piega asimmetrica
		Asse di piega

6. LITOLOGIA E IDROMECCECCANI TERRENI (CENNI)

La classificazione delle differenti unità accertate è stata eseguita seguendo lo schema indicato dalla Circolare della Regione Marche n. 14 del 28 agosto 1990, distinguendo i depositi in base alle genesi. La tassonomia geologico-tecnica dei litotipi rilevati è stata definita come segue (*dal p.c. verso il basso*):

alle genesi. La tassonomia geologico-tecnica dei litotipi rilevati è stata definita come segue.

▪ **[Unità litotecnica D0]** È composto da materiale eterogeneo di colore variegato, terroso in matrice limosa argillosa sabbiosa, sostanza vegetale, organica e grossolana (laterizi, mattoni ecc.). Simile unità rappresenta il risultato del rimaneggiamento antropico del suolo. Lo spessore del complesso è molto variabile, dal metro sin sopra i 3 mt nelle zone sub-pianeggianti antropizzate e di accumulo. *Scadenti e/o sovradimensionate e/o non significative le qualità geotecniche e reologiche. MOLTO PERMEABILE IL MATERIALE $K = 10^{-1} \div 10^{-4}$ M/S.*

[Unità litotecniche F1a-Ef1 / E2] - Litotipi B. Il complesso è composto da limi e sabbie destrutturati in amalgama ad argille lamellari. Trattasi di un'unità di superficie propriamente eluvio-colluviali, eteropica e lentiforme, di grossezza irregolare sia arealmente che verticalmente. Lo spessore dell'unità tende progressivamente a crescere da monte a valle, risultando comunque sempre superiore a

2,50÷3,0 metri. Insufficienti le qualità reologico-geotecniche, sebbene lo stato di addensamento/consolidamenti sia influenzato dalle circolazione idrica superficiale. MEDIA LA PERMEABILITÀ COMPLESSIVA DEL MATERIALE: $K = 10^{-3} \div 10^{-6}$ m/s.

UNITÀ LITOTECNICHE DEL SUBSTRATO:

Sedimenti a grana finissima.

F1 - Litotipi C. Argille marnose mioceniche di colore grigio sottilmente stratificate a sabbie grigio-rossastre, passanti ad argille marnose grigio-azzurre massive, plumbee a frattura concoide. Il litotipo si presenta alterato e decompresso nella sezione apicale, laddove il grado d'alterazione decresce con l'aumentare della profondità di riscontro e della relativa tensione di confinamento. Medio alto il grado di sovraconsolidazione e più che buone le qualità geomeccaniche e reologiche. BASSA O PRESOCHÉ IMPERMEABILE IN MATERIALE: (K). $K = 10^{-6} \div 10^{-9}$ M/S.

7. VERIFICA TECNICA INVARIANZA IDRAULICA

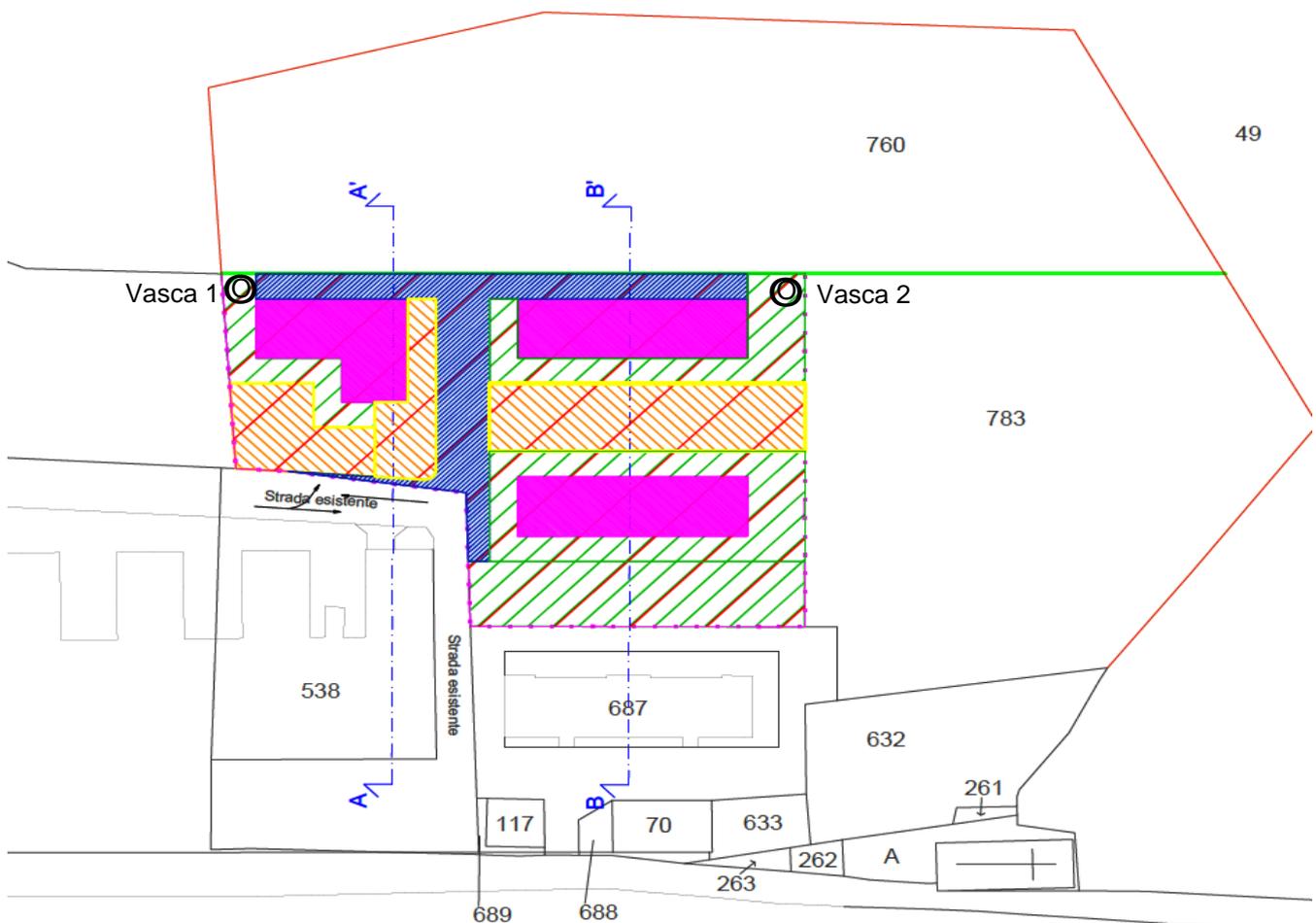
7.1 Premessa. Come previsto dall'art. 10 comma 4 della L.R. 22/11, e secondo i "criteri, modalità e indicazioni tecnico-operative" approvati con D.G.R. n. 53 del 27/01/2014 (BUR Marche n.19 del 17/02/2014), al fine di evitare effetti negativi sul coefficiente di deflusso delle superfici impermeabilizzate, ogni trasformazione del suolo che provochi una variazione di permeabilità superficiale deve prevedere misure compensative rivolte al principio dell'invarianza idraulica.

Per poter progettare e dimensionare tali misure compensative occorre partire dai dati urbanistici dell'area che si intende trasformare e che, nel caso in esame, sono i seguenti:

- l'area si sviluppa su di una superficie complessiva (lotto) pari a = **5.088 mq**
- superfici impermeabili stato attuale = **0 mq**
- superfici semi-permeabili allo stato attuale = **0 mq**
- superfici permeabili allo stato attuale = **5.088 mq**
- superfici semi-permeabili di progetto = **1.378 mq**
- superfici impermeabili di progetto = **879 mq**
- superfici permeabili di progetto = **1630 mq**

La verifica dell'invarianza idraulica è stata condotta nel rispetto delle Linee Guida regionali (D.G.R. n. 53/2014), attraverso l'ausilio del software messo a disposizione dell'Autorità di Bacino regionale.

La stralcio planimetrico dell'area è schematicamente individuato di seguito.



7.2 Risultati della verifica di Invarianza idraulica.

L'intervento in progetto concerne le opere di urbanizzazione del parco residenziale Verde Natura.

Nel rispetto degli obiettivi dell'invarianza idraulica, che impone a chi effettua trasformazioni di uso del suolo l'onere di realizzare azioni compensative al fine di mantenere inalterata la capacità del bacino idrografico di riferimento di regolare le piene, si è considerata, in via cautelativa, la sola area di lotto a disposizione e non la superficie scolante dell'intero bacino idrografico.

SUPERFICIE IDRAULICA ESISTENTE			
Superficie fondiaria del lotto di proprietà	Superficie idraulicamente interessata	Superficie impermeabile esistente	Superficie permeabile esistente
5088 mq	5088 mq	0 mq	5088 mq

Il progetto di costruzione programma:

SUPERFICIE IDRAULICA DI PROGETTO			
Superficie fondiaria del lotto di proprietà	Superficie idraulicamente interessata	Superficie impermeabile di progetto (*)	Superficie permeabile di progetto (*)
5088 mq	5088 mq	1568 mq	3520 mq

(*) Secondo le Linee Guida regionali (allegate alla L.R. 23.11.2011 e D.G.R. n. 53 del 27.01.2014), sulla base dei riscontri geologici, geomorfologici ed idrogeologici di sito, si è considerata:

- come superficie impermeabile totale, l'intera superficie impermeabile di progetto più il 50% del carico impermeabile delle superfici semi-permeabili (che nel caso in esame sono assenti)
- come superficie permeabile totale l'intera superficie permeabile di progetto più il 50% del carico impermeabile delle superfici semi-permeabili (che nel caso in esame sono assenti).

Sulla base del D.G.R. 53/2014, paragrafo 3.4 la Classe di Intervento rientra nella Modesta impermeabilizzazione essendo l'adrea idrogeologicamente interessata compresa tra 0,1÷1 ha.

La computazione dell'invarianza idraulica è stata eseguita con la formula:

$$W = W^{\circ} \times \left(\phi / \phi^{\circ} \right)^{(1/1-N)} - 15 I - W^{\circ} \times P$$

con:

$\phi = 0.9 IMP + 0.2 PER$ (coefficiente di deflusso ante trasformazione)

$\phi^{\circ} = 0.9 IMP^{\circ} + 0.2 PER^{\circ}$ (coefficiente di deflusso post trasformazione)

$V = Sup. fondiaria (ha) * W = mc$ (Volume della vasca)

$W^{\circ} = 50 mc/ha$

$I = \% area che viene trasformata$

$P = \% area che remane invariata$

$I+P = 100 \% area$

$$\underline{\underline{W = 83,95 mc}}$$

DIMENSIONAMENTO VOLUME DI LAMINAZIONE PER TRASFORMAZIONE URBANISTICA			
<p>Requisiti richiesti per ogni classe sulla base del volume minimo di laminazione determinato:</p> $W = W^0 (\phi / \phi^0)^{(2/(2-n))} - 15 I - W^0 P$ $\phi = 0,9 Imp^0 + 0,2 Per^0 \quad \phi^0 = 0,9 Imp + 0,2 Per$ <p>$W^0 = 50 \text{ mc/ha}$ volume "convenzionale" d'invaso prima della trasformazione ϕ = coefficiente di deflusso post trasformazione. ϕ^0 = coefficiente di deflusso ante trasformazione $n = 0,48$ I e P espressi come frazione dell'area trasformata Imp e Per e spessi come frazione totale dell'area impermeabile e permeabile prima della trasformazione (se connotati dall'apice⁰) o dopo (se non c'è l'apice⁰) VOLUMERI CAVATO da la formula va moltiplicato per la Superficie territoriale dell'intervento</p>			
DIMENSIONAMENTO VOLUME DI LAMINAZIONE PER TRASFORMAZIONE URBANISTICA			
<p>Oggetto: progetto di lottizzazione area residenziale "Le Mosse" - Camerino (MC)</p> <p>(INSERIRE I DATI ESCLUSIVAMENTE NEI CAMPI CONTORNATI)</p>			
Superficie fondiaria-lotto (mq) =	5088,00 mq	Inserire la superficie totale dell'intervento	
ANTE OPERAM			
Superficie impermeabile esistente =	0,00 mq	Inserire il 100% della superficie impermeabile più l'eventuale % della superficie presente con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)	
Imp ⁰ =	0,00		
Superficie permeabile esistente (mq) =	5088,00 mq	Inserire il 100% della superficie permeabile (verde o agricola) più l'eventuale % della superficie presente con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)	
Per ⁰ =	1,00		
Imp ⁰ + Per ⁰ =	1,00	CORRETTO SE LA SOMMA E' PARI A 1	
POST OPERAM			
Superficie impermeabile trasformata o di progetto =	1568,00 mq	Inserire il 100% della superficie impermeabile più l'eventuale % della superficie trasformata con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)	
Imp =	0,31		
Superficie permeabile di progetto =	3520,00 mq	Inserire il 100% della superficie permeabile (verde o agricola) più l'eventuale % della superficie presente con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)	
Per =	0,69		
Imp + Per =	1,00	CORRETTO SE LA SOMMA E' PARI A 1	
INDICI DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA			
Superficie trasformata/livellata =	1568,00 mq	superficie impermeabile più superficie permeabile trasformata rispetto all'agricola	
I =	0,31		
Superficie agricola inalterata =	3520,00 mq	superficie inalterata	
P =	0,69		
I + P =	1,00	CORRETTO SE LA SOMMA E' PARI A 1	
CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO ANTE OPERAM E POST OPERAM			
N	$0,9 \times Imp^0 + 0,2 \times Per^0 =$	$0,9 \times 0,00 + 0,2 \times 1,00 =$	0,20
N	$0,9 \times Imp + 0,2 \times Per =$	$0,9 \times 0,31 + 0,2 \times 0,69 =$	0,42
W	$W = W^0 (N / N^0)^{(2/(2-n))} - 15 I - W^0 P =$	$50 \times 4,08 - 15 \times 0,31 - 50 \times 0,69 =$	164,99 mc/ha
W⁰	50 mc/ha		
(N⁰)^{(2/(2-n))}	2,0786		
(2/(2-n))	1,9231		
VOLUME MINIMO DI INVASO			$164,99 : 10.000,00 \times 5.088,00 =$ 83,95 mc
Q	Portata ammissibile sul corpo ricettore 20 l/s/ha	10,18 l/sec	

La portata massima in uscita allo scarico nella configurazione di progetto desumibile da un coefficiente Udometrico di 20 l/sec per ettaro in riferimento ad elaborazioni di pioggia per Tr 50 anni è risultata pari a 10,18 l/sec.

5.2.1 Caratteristiche vasca e posizione. La vasca dovrà essere realizzata in materiali rigidi e/o semi-rigidi (es. Cemento o PVC ad alta resistenza o fattispecie similari) ed ubicata a valle dell'area in oggetto.

- Il posizionamento ottimale delle vasche di invarianza è come da figura di pagina 9, a valle dell'area di lottizzazione, una per lato al fine di ottimizzare al meglio la distribuzione dei carichi idraulici per ogni lotto/edificio. Tale posizionamento è a titolo di esempio spetta alla progettazione individuare, in funzione della distribuzione degli spazi edificabili e dei relativi scarichi (pluviali ecc.), la soluzione migliore.
- Nello specifico, seguendo lo schema di cui alle Linee Guida Regionali (Cfr. Appendice "A"), considerando le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrologiche, idrauliche, sismiche e di inquinamento del sito in oggetto, è possibile adottare:
 - sistema di cisterna domestica (categoria D3)
 - sistema di cisterna sotterranea (categoria D8)
- Si rappresenta che la vasca dovrà essere dotata di uno stramazzo per lo scarico di troppo pieno. Inoltre, trattandosi di modesta impermeabilizzazione, è opportuno che le luci di scarico del copro ricevitore NON eccedano le dimensioni di un tubo di diametro di 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro.

5.2.2 Indicazioni operative sul contenitore per garantire l'invarianza idraulica. Dalla verifica di invarianza idraulica di cui ai Prgg. precedenti si necessita di un volume di smaltimento $W_s \geq 83,95$ mc ≈ 84 mc , ovvero di una o più vasche di raccolta delle acque che consentano lo smaltimento del volume idrico su indicato.

A titolo puramente indicativo la vasca e/o le vasche di raccolta potranno essere così dimensionate (o secondo specifiche progettuali maggiormente congrue da definire in fase esecutiva ed a cura della direzione dei lavori purché aventi un volume di ≥ 84 mc).

DIMENSIONI "VASCA" DA INSTALLARE (esempio di dimensionamento):

N. 2 vasca:

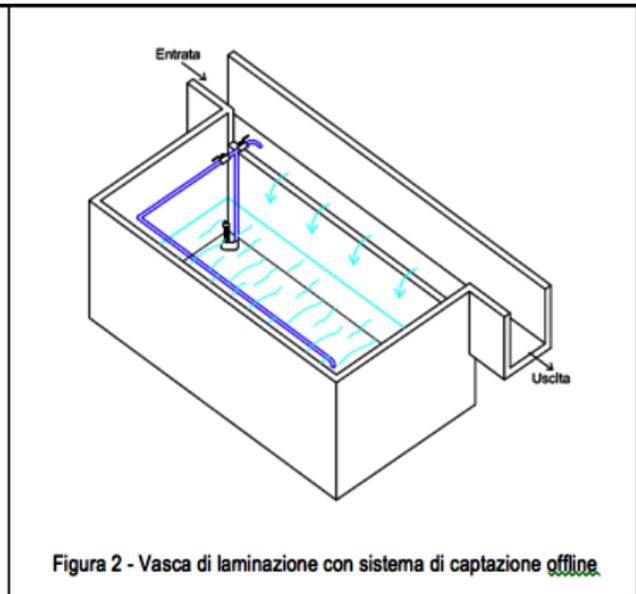
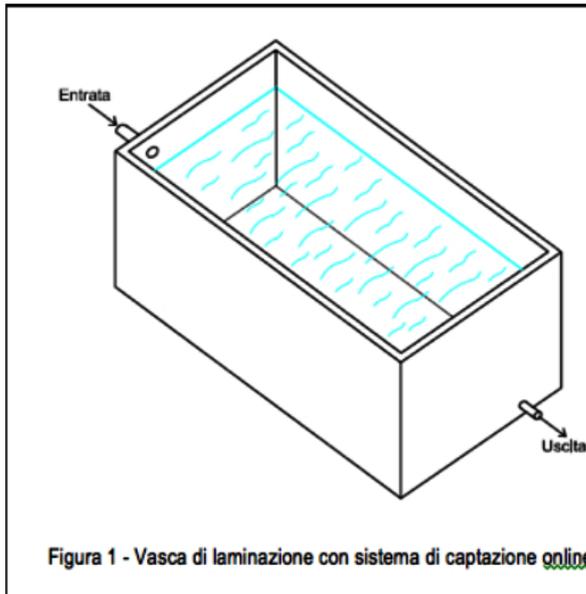
- | | |
|---|-------------------|
| - Lunghezza 4 m | - Lunghezza 4 m |
| - Larghezza = 4 m | - Larghezza = 4 m |
| - Altezza = 2,5 m | - Altezza = 3,0 m |
| - <u>Volume complessivo vasca = 88 mc</u> | |

Lo scarico calibrato, così dimensionato, assicura un volume di laminazione ottimale, laddove l'assorbimento avverrà direttamente tramite condotta di convogliamento di uscita dal troppo pieno verso il fosso minore di valle ed a terra piuttosto che riutilizzata per irrigare gli spazi a verde del lotto di progetto.

5.2.3 Tipi di vasche (esempio). Le vasche di sono in grado di realizzare l'invarianza idraulica per opere di trasformazione riguardanti superfici scolanti di qualsiasi estensione.

Nella posa in opera le vasche vengono interrate a livello della condotta di drenaggio delle acque meteoriche di dilavamento e ricoperte al piano di campagna con solai di copertura prefabbricati carrabili o pedonali muniti di aperture di ispezzionamento protette da chiusini di classe adeguata.

Le vasche costruite con l'impiego di pannelli prefabbricati in c.a. risultano tra le più semplici, moduli ed economiche.



SISTEMA ONLINE

Le vasche di laminazione con sistema di captazione online sono collegate in entrata con la condotta di drenaggio delle acque meteoriche di dilavamento della superficie scolante e in uscita con la condotta di scarico recapitante nel corpo recettore. La condotta di entrata è innestata superiormente sulla parete frontale della vasca ed è dimensionata in base alla portata di progetto nella situazione post operam; la condotta di uscita è innestata inferiormente sulla parete opposta ed è dimensionata in base alla portata di target che in genere coincide con quella preesistente nella situazione ante operam.

Le vasche sono altresì munite di uno scarico di troppo pieno recapitante nella condotta di scarico oppure direttamente nel corpo recettore.

La tipologia di dispositivo di efflusso più semplice e comune è la bocca a battente a luce fissa che esercita un'azione di laminazione della portata di uscita dalla vasca. Tale portata aumenta al crescere del battente dell'acqua nella vasca e raggiunge il suo valore massimo, pari alla portata di target, al livello di troppo pieno.

SISTEMA OFFLINE

Le vasche di laminazione con sistema di captazione offline sono affiancate da un canale (bypass) collegato con la condotta di drenaggio delle acque meteoriche di dilavamento e con la condotta di scarico recapitante nel corpo recettore e sono equipaggiate con una o più pompe di profondità che provvedono contestualmente al rilancio dell'acqua nel canale e al suo ricircolo all'interno della vasca. La parete del canale confinante con la vasca è ribassata di modo che, quando la portata dell'acqua defluente a pelo libero nel canale supera il valore di target, l'acqua tracima nella vasca da cui viene in parte rilanciata al canale con una portata pari a quella di target e in parte ricircolata nella vasca.

Il risultato di questo modo di operare è che la vasca esercita la sua funzione di volano come nel sistema online ma, a differenza di questo, il flusso dell'acqua proveniente dalla rete drenante viene bypassato in tutto o in parte in ragione della frazione la cui portata è inferiore a quella di target. Per di più, il ricircolo dell'acqua nella vasca impedisce la sedimentazione dei solidi ivi presenti e agevola il loro conferimento al canale di bypass e quindi lo scarico nel corpo recettore.