Comune di CAMERINO Prot. n.0005099 del 02-03-2021 in arrivo

Comune di
CAMERINO

UNICAM
Università di Camerino
1336

AREA TECNICA EDILIZIA

Responsabile del procedimento

Ing. Gian Luca Marucci

terre.it srl

PIANO PARTICOLAREGGIATO

Piano Particolareggiato PP6
per l'ampliamento del Campus Universitario UNICAM e la realizzazione di nuovi posti letto per la gestione dell'emergenza abitativa post-sisma

Aggiornamento Invarianza Idraulica PP6

Il Geologo
Dott. Maurizio Consoli

FEBBRAIO 2021

INDICE

1. PREMESSA..... 2

2. AMBITO E CARATTERISTICHE DEL SITO 3

3. VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA 4

4. VERIFICA DEL MANTENIMENTO DEL PRINCIPIO D'INVARIANZA IDRAULICA 6

5. CONCLUSIONI 15

ALLEGATI:

Tav. 1 Schema Comparti..... (sc. 1:2.000)

Tav. 2 Schema Collettori e vasche di laminazione..... (sc. grafica)

1. Premessa

Durante l'iter di approvazione della Variante al Piano denominato PP6, è emersa l'esigenza di aggiornare e adeguare la Convenzione in essere tra l'Università di Camerino e il Comune di Camerino. Questa esigenza ha di fatto modificato localmente e parzialmente la destinazione d'uso di alcune aeree e la loro superficie. Si è necessario perciò un nuovo calcolo dell'invarianza idraulica in considerazione della nuova suddivisione dei Comparti del Piano.

La necessità di valutazioni in merito al rapporto fra l'intervento proposto, l'eventuale rischio idraulico e il mantenimento del principio dell'invarianza idraulica, sono normati dalla Legge Regionale n.22 del 23 novembre 2011; in particolare all'art.10 essa recita:

*"**1.** Gli strumenti di pianificazione del territorio e le loro varianti, da cui derivi una trasformazione territoriale in grado di modificare il regime idraulico, contengono una verifica di compatibilità idraulica, volta a riscontrare che non sia aggravato il livello di rischio idraulico esistente, né pregiudicata la riduzione, anche futura, di tale livello.*

***2.** Ai fini di cui al comma 1, la verifica di compatibilità valuta l'ammissibilità degli interventi di trasformazione considerando le interferenze con le pericolosità idrauliche presenti e la necessità di prevedere interventi per la mitigazione del rischio, indicandone l'efficacia in termini di riduzione della specifica pericolosità.*
***3.** Al fine altresì di evitare gli 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 perseguimento del principio dell'invarianza idraulica della medesima trasformazione.*
***4.** La Giunta regionale stabilisce i criteri per la redazione della verifica di compatibilità idraulica degli strumenti di cui al comma 1, nonché le modalità operative e le indicazioni tecniche relative ai commi 2 e 3, anche con riferimento ad aree di recupero e di riqualificazione urbana.*
***5.** Le opere necessarie per il perseguimento delle finalità di cui al presente articolo e relative alla riduzione del rischio idraulico (opere di difesa fluviale, invasi compensativi, aree verdi conformate in modo da massimizzare la capacità di invaso e laminazione e simili) e geologico (rilevati e valli artificiali e simili) sono classificate tra le opere di urbanizzazione primaria e le aree cui vengono conferite funzioni mitigative o compensative devono essere ricomprese nel perimetro considerato, anche se non strettamente contigue alle aree di trasformazione."*
Tali norme vanno lette e quindi applicate, integrandole con i *"criteri, modalità e indicazioni tecnico-operative per la redazione della verifica di compatibilità idraulica degli strumenti di pianificazione territoriale e per l'invarianza idraulica delle trasformazioni territoriali",* di cui alla Delibera di Giunta Regionale n. 53 del 27 gennaio 2014, redatta ai sensi del sopra citato comma 4 dell'art.10 della LR 22/2011.

2. AMBITO E CARATTERISTICHE DEL SITO

Il comparto urbano interessato dal Piano Particolareggiato, di iniziativa pubblica, è localizzato entro il perimetro territoriale definito dal PRG vigente, situato in prossimità del campus universitario "camerte", in un'area di versante a nord del quartiere di Montagnano.
Esso è catastalmente identificato presso il NCT alle seguenti coordinate:

- Fg. 35; mappali: 90, 750 (di proprietà di UNICAM – Università degli Studi di Camerino);
- Fg. 48; mappali: 606, 421, 7, 599, 423 (di proprietà dei sigg. Bernardi Andrea, Bernardi Cesare; Bernardi Giovanna; Bernardi Lucia e Giacopetti Maria Teresa);
- Fg. 48; mappali: 729, 731 (di proprietà del sig. Fabiani Marino).

Si evidenzia che, l'espansione prevista per il Piano Particolareggiato denominato "PP6", diviene parte integrante di un progetto più generale di ricostruzione del Sistema Universitario di Camerino, seriamente danneggiato a seguito del sisma del 24 agosto e successivi. Il nuovo sistema di alloggi per studenti sarà dunque realizzato in continuità e in congruità con l'area residenziale del quartiere di Montagnano e l'area terminale a valle destinata a spazi comuni, adibiti a biblioteca e sala lettura.

Dal punto di vista geomorfologico, l'area è caratterizzata da terreni argillosi di tipo arenario, con depositi alluvionali che nella parte più alta non superano i 3 metri, e nella parte a valle si aggirano intorno ai 11 metri. Per rispondere alle esigenze di sicurezza legate alla geomorfologia del sito, la disposizione degli alloggi e delle attrezzature comuni ad essi collegate, seguirà le curve di livello, in modo da non effettuare eccessivi sbancamenti del terreno, e utilizzerà sistemi di fondazione parallele alla formazione arenosa sottostante.

Pertanto nei successivi paragrafi verranno trattati i seguenti aspetti: rapporto dell'intervento, in relazione alla compatibilità idraulica di cui ai commi 1 e 2 della L. R. 22/2011; verifica del mantenimento del principio d'invarianza idraulica di cui al comma 3 della L. R. 22/2011.

3. VERIFICA DEL MANTENIMENTO DEL PRINCIPIO D'INVARIANZA IDRAULICA

In merito alla verifica di Invarianza idraulica, è utile riportare quanto segue: “Ogni intervento che provoca impermeabilizzazione dei suoli ed aumento delle velocità di corrivazione deve prevedere azioni correttive volte a mitigarne gli effetti; tali azioni sono da rilevare essenzialmente nella realizzazione di volumi di invaso finalizzati alla laminazione; se la laminazione è attuata in modo da mantenere i colmi di piena prima e dopo la trasformazione inalterati, si parla di “invarianza idraulica” delle trasformazioni di uso del suolo [Pistocchi, 2001]”.

Per trasformazione del territorio ad invarianza idraulica si intende la modifica di un’area tale che i deflussi idrici superficiali originati dalla trasformazione non provochino un aggravio della portata di piena del corpo ricevente.

Gli interventi urbanistici che comportano parziali impermeabilizzazioni del territorio necessitano pertanto di volumi di invaso di compensazione. Tali volumi andranno costituiti prima che si verifichi il deflusso delle aree stesse in modo tale da assicurare l’effettiva invarianza del picco di piena. Gli invasi andranno poi svuotati entro le 24 ore successive all’evento.

La portata al colmo di piena risultante dal drenaggio dell’area rimarrà così costante prima e dopo la trasformazione dell’uso del suolo garantendo il principio dell’invarianza idraulica.

Nella relazione di accompagnamenti al Piano Particolareggiato verranno calcolati i volumi dell’invaso di compensazione previsto e uno schema generale delle soluzioni previste lasciando alla fase esecutiva la progettazione operativa.

Nel nostro caso si riportano lo schema di calcolo che riassume la situazione attuale e quella modificata dalla trasformazione urbanistica in termini di superficie impermeabile equivalente.

in questa sede si indicano la tipologia generale delle misure compensative da adottare:

− scelta della tipologia delle opere di smaltimento delle acque meteoriche fra quelle suggerite dall'Allegato B alle Linee guida di cui alla DGR 53/2014, in grado di creare volumi di immagazzinamento temporaneo dell'acqua piovana;

− dimensionamento del sistema di smaltimento delle acque meteoriche sulla base delle indicazioni riportate nell'allegato B delle Linee guida di cui alla DGR 53/2014 (sovradimensionamento canalette/cunette, tombini di raccolta, attraversamenti.

Per quantificare i volumi da invasare l’intera area oggetto d’intervento (circa 49000 mq), è stata suddivisa in 5 comparti autonomi.

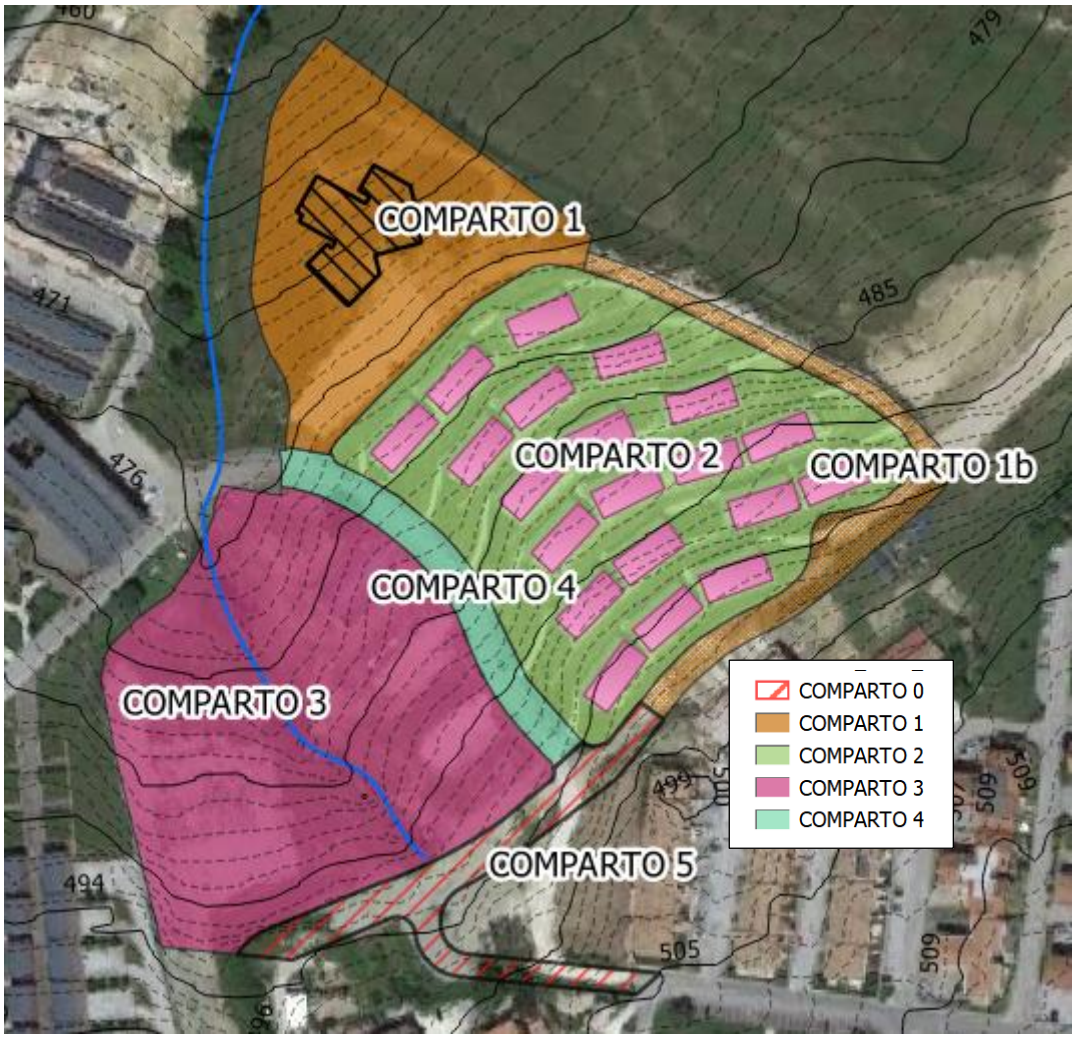


Figura 1 – Nuovo Schema Comparti calcolo invarianza

COMPARTI	mq
1 “Student Center” (*)	8679
1b (viabilità sec)	2482
2 “Studentato”	17391
3 Parcheggi (*)	15918
4 (Viabilità princ. Studentato)	1862
5 (Viabilità) (*)	2817

(*) – comparto non realizzato

COMPARTO 1

	Superficie fondiaria-lotto (mq)	=	48000.00	mq	Inserire la superfice totale dell'intervento											
ANTE OPERAM																
	Superfice impermeabile esistente	=	0.00	mq	Inserire il 100% della superficie impermeabile più l'eventuale % della superficie presente con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)											
	Imp°	=	0.00													
	Superfice permeabile esistente (mq)	=	48000.00	mq	Inserire il 100% della superficie permeabile (verde o agricola) più l'eventuale % della superficie presente con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)											
	Per°	=	1.00													
	Imp° + Per°	=	1.00													
POST OPERAM																
	Superfice impermeabile trasformata o di progetto	=	1165.00	mq	Inserire il 100% della supeficie impermeabile più l'eventuale % della superfice trasformata con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)											
	Imp	=	0.02													
	Superfice permeabile di progetto	=	46835.00	mq	Inserire il 100% della superficie permeabile (verde o agricola) più l'eventuale % della superficie presente con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)											
	Per	=	0.98													
	Imp + Per	=	1.00													
INDICI DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA																
	Superfice trasformata/livellata	=	4500.00	mq	superfice impermeabile più superfice permeabile trasformata rispetto all'agricola											
	I	=	0.09													
	Superfice agricola inalterata	=	43500.00	mq	superfice inalterata											
	P	=	0.91													
	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	0.00	+	0.2	x	1.00	=	0.20				
ϕ	$0,9 \times Imp + 0,2 \times Per$	=		0.9	x	0.02	+	0.2	x	0.98	=	0.22				
W	$w=w^\circ (\phi/\phi^\circ)^{(1/(1-n))} - 15\, I - w^\circ P$	=		50	x	1.17	-	15	x	0.09	-	50	x	0.91	=	11.77 mc/ha
W°	50 mc/ha															
(ϕ/ϕ°)	1.08															
$^{(1/(1-n))}$	1.92															
VOLUME MINIMO DI INVASO				11.77	:	10,000.00	x	48,000.00	=	56.49	mc					
Q	Portata ammissibile sul corpo ricettore 20 l/s/ha		96.00	l/sec												

Tabella 1 – Calcolo Comparto 1

Il calcolo usando la formula **CALCOLO INVARIANZA IDRAULICA AI SENSI DEL TITOLO III DELLA DGR 53 DEL 27/01/2014** messa a disposizione dall'Autorità di Bacino della Regione Marche prevede di realizzare un volume minimo d'invaso di:

56,49 mc.

Portata ammissibile sul corpo ricettore 96 l/sec

I volumi necessari potranno essere ricavati mediante la realizzazione di vasche interrate

COMPARTO 2

	Superficie fondiaria-lotto (mq)	=	48000.00	mq	Inserire la superfice totale dell'intervento								
ANTE OPERAM													
	Superfice impermeabile esistente	=	0.00	mq	Inserire il 100% della superficie impermeabile più l'eventuale % della superficie presente con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)								
	Imp°	=	0.00										
	Superfice permeabile esistente (mq)	=	48000.00	mq	Inserire il 100% della superficie permeabile (verde o agricola) più l'eventuale % della superficie presente con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)								
	Per°	=	1.00										
	Imp° + Per°	=	1.00										
POST OPERAM													
	Superfice impermeabile trasformata o di progetto	=	5700.00	mq	Inserire il 100% della supeficie impermeabile più l'eventuale % della superfice trasformata con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)								
	Imp	=	0.12										
	Superfice permeabile di progetto	=	42300.00	mq	Inserire il 100% della superficie permeabile (verde o agricola) più l'eventuale % della superficie presente con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)								
	Per	=	0.88										
	Imp + Per	=	1.00										
INDICI DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA													
	Superfice trasformata/livellata	=	17390.00	mq	superfice impermeabile più superfice permeabile trasformata rispetto all'agricola								
	I	=	0.36										
	Superfice agricola inalterata	=	30610.00	mq	superfice inalterata								
	P	=	0.64										
	I + P	=	1.00										
CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO ANTE OPERAM E POST OPERAM													
ϕ^o	$0,9 \times Imp^o + 0,2 \times Per^o$	=		0.9	x	0.00	+	0.2	x	1.00	=	0.20	
ϕ	$0,9 \times Imp + 0,2 \times Per$	=		0.9	x	0.12	+	0.2	x	0.88	=	0.28	
W	$w=w^a\,(\phi/\phi^a)^{(1/(1-n))} - 15\,I - w^a P$	=		50	x	1.95	-	15	x	0.36	-	50	x	0.64	=	60.24	mc/ha
W^a	50 mc/ha																
$(\phi/\phi^a)^{(1/(1-n))}$	1.42																
	1.92																
VOLUME MINIMO DI INVASO				60.24	:	10,000.00	x	48,000.00	=	289.13	mc						
Q	Portata ammissibile sul corpo ricettore 20 l/s/ha		96.00	l/sec													

Tabella 2 - Calcolo Comparto 2

Il calcolo usando la formula **CALCOLO INVARIANZA IDRAULICA AI SENSI DEL TITOLO III DELLA DGR 53 DEL 27/01/2014** messa a disposizione dall'Autorità di Bacino della Regione Marche prevede di realizzare un volume minimo d'invaso di

290 mc.

Portata ammissibile sul corpo ricettore 96 l/sec

TERRE.it srl

(Sede Istituzionale, Sede Legale e Operativa)
L.go Decio Filipponi 30/A, Palazzo Costa,
62028 Sarnano (MC)
www.terrepuntoit.eu

COMPARTO 3

	Superficie fondiaria-lotto (mq)	=	48000.00	mq	Inserire la superfice totale dell'intervento										
ANTE OPERAM															
	Superfice impermeabile esistente	=	0.00	mq	Inserire il 100% della superficie impermeabile più l'eventuale % della superficie presente con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)										
	Imp°	=	0.00												
	Superfice permeabile esistente (mq)	=	48000.00	mq	Inserire il 100% della superficie permeabile (verde o agricola) più l'eventuale % della superficie presente con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)										
	Per°	=	1.00												
	Imp° + Per°	=	1.00												
POST OPERAM															
	Superfice impermeabile trasformata o di progetto	=	2100.00	mq	Inserire il 100% della supeficie impermeabile più l'eventuale % della superfice trasformata con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)										
	Imp	=	0.04												
	Superfice permeabile di progetto	=	45900.00	mq	Inserire il 100% della superficie permeabile (verde o agricola) più l'eventuale % della superficie presente con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)										
	Per	=	0.96												
	Imp + Per	=	1.00												
INDICI DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA															
	Superfice trasformata/livellata	=	7000.00	mq	superfice impermeabile più superfice permeabile trasformata rispetto all'agricola										
	I	=	0.15												
	Superfice agricola inalterata	=	41000.00	mq	superfice inalterata										
	P	=	0.85												
	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	0.00	+	0.2	x	1.00	=	0.20			
ϕ	$0,9 \times Imp + 0,2 \times Per$	=		0.9	x	0.04	+	0.2	x	0.96	=	0.23			
W	$w=w^\circ (\phi/\phi^\circ)^{(1/(1-n))} - 15\, I - w^\circ P$	=		50	x	1.32	-	15	x	0.15	-	50	x	0.85	=	20.86	mc/ha
W°	50 mc/ha														
(ϕ/ϕ°)	1.15														
$^{(1/(1-n))}$	1.92														
VOLUME MINIMO DI INVASO				20.86	:	10,000.00	x	48,000.00	=	100.15	mc				
Q	Portata ammissibile sul corpo ricettore 20 l/s/ha		96.00	l/sec											

Tabella 3- Calcolo Comparto 3

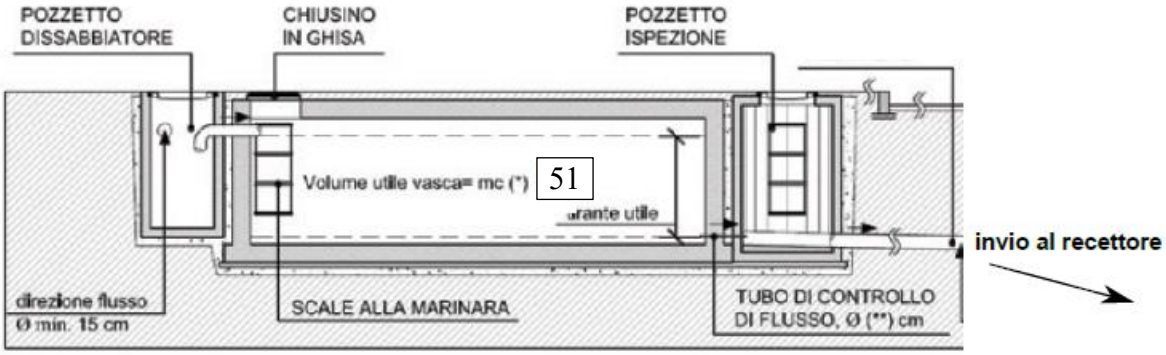
Il calcolo usando la formula **CALCOLO INVARIANZA IDRAULICA AI SENSI DEL TITOLO III DELLA DGR 53 DEL 27/01/2014** messa a disposizione dall'Autorità di Bacino della Regione Marche prevede di realizzare un volume minimo d'invaso di**:**

100 mc.

Portata ammissibile sul corpo ricettore 96 l/sec

(COMPARTO 1) – da realizzare

Il contributo di laminazione del (solo "Student Center"), sarà di circa 56 mc ridotto del 10% per la laminazione realizzata dai sottoservizi previsti come collettori, pozzetti e caditoie, che verrà assorbito mediante la realizzazione di vasca interrata per la laminazione delle portate (vd specifiche tecniche riportate nella figura sottostante). Volume da laminare 51 mc.



Il contributo dei parcheggi 4 e 5 del comparto (vd. TAV.2) verrà assorbito dal collettore sovradimensionato Ø= 500 e dai pozzetti diaframmati (100x100x100) distanziati ogni 30 mt per ridurre la velocità di corrivazione.

(COMPARTO 1b) - realizzato

Nel nostro caso ipotizzando il contributo di 0,09 mc/mq per una superficie stradale di circa 1000 mq (Linee Guida della Regione Marche DGR 53/2014), il contributo da laminare sarà di circa 90 mc. che **viene interamente assorbito** dal volume dei sottoservizi previsti (collettore sovradimensionato Ø500, pozzetti diaframmati 100x100), per circa 100 mc.

Strada di accesso secondaria	
POZZETTI	
pozzetti diaframmato (1X1X1)	1
numero	13
Volume utile (m^3)	13
FOGNATURA BIANCA	
Diametro Ø	0.5
Lungh. Collettori (mt)	392
Area	0.196
volume Utile (m^3)	76.93

FOSSO LATERALE	
1x0.6x0.6	0.48
strada (ml)	0
vol. Utile (m^3)	0.00
Volume laminato dai sottoservizi	89.93

Si suggerisce comunque di *accoppiare spazi di laminazione concentrati (aree di espansione), in corrispondenza delle immissioni nel fosso recettore. Questo consentirà fra l'altro di operare una blanda autodepurazione del deflusso, aumentandone i tempi di residenza nella rete scolante e la possibilità di sedimentazione dei solidi sospesi.*

(COMPARTO 2) - realizzato

Nel nostro caso, il contributo del (COMPARTO 3), di circa 289 mc. viene in parte assorbito dal volume laminato dei sottoservizi previsti (collettori, pozzetti e caditoie), per circa 128 mc riducendo il Volume da laminare a circa 161 mc.

POZZETTI	
pozzetti (0.4*0.4*0.4) diaframmato	0.064
numero	84
Volume utile (m^3)	5.376
pozzetto diaframmato (0.8x0.8x0.8)	0.512
numero	24
Volume utile (m^3)	12.288
FOGNATURA BIANCA	
Lungh. Collettori (mt)	700
DIAMETRO TUBO 315	0.3
AREA TUBO 315	0.07065
vol. Utile (m^3)	49.455
Lungh. Collettori (mt)	870
DIAMETRO TUBO 200	0.2
AREA TUBO	0.0314
vol. Utile (m^3)	27.318
vol. utile grondaie (m^3)	34.00
Volume laminato dai sottoservizi (acque bianche) TOTALE	128.437
Volume da laminare	160.563

Pozzetti e caditoie con “strozzatura” in modo da consentire un invaso riempimento delle stesse;

I volumi necessari potranno essere ricavati mediante la realizzazione di vasca interrata per la laminazione delle portate (vd esempio fig.2) provvista di troppo pieno di sicurezza con scarico sul fosso (vd specifiche tecniche riportate nella figura sottostante).

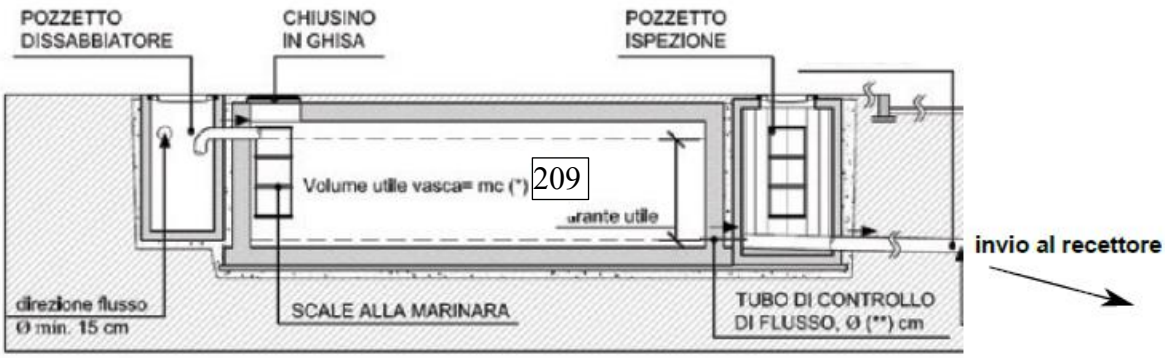


Figura 2 schema esemplificativo della vasca di laminazione

Tale vasca di laminazione dovrà essere dimensionata per laminare il contributo del Comparto 2 e del Comparto 4 per un totale di 209 mc

(COMPARTO 3) – non realizzato

Nel nostro caso il contributo del (COMPARTO 3), di circa 100 mc. **viene interamente assorbito** dal volume dei sottoservizi previsti (collettore sovradimensionato Ø500, pozzetti diaframmati 100x100), per circa 100 mc.

POZZETTI	
pozzetti diaframmato (1X1X1)	1
numero	5
Volume utile (m^3)	5
pozzetti (0.5x0.5x0.8)	0.2
numero	11
Volume utile (m^3)	2.2
FOGNATURA BIANCA	
Lungh. Collettore princip. (mt)	122
Diametro Ø 700	0.7
Area	0.385
vol. Utile (m^3)	46.93
Lungh. Collettore second. (mt)	120
Diametro Ø	0.7
Area	0.385
vol. Utile (m^3)	46.16
Volume laminato dai sottoservizi (acque bianche)	100.29

Si suggerisce comunque di *accoppiare spazi di laminazione concentrati (aree di espansione), in corrispondenza delle immissioni nel fosso recettore. Questo consentirà fra l'altro di operare una blanda autodepurazione del deflusso, aumentandone i tempi di residenza nella rete scolante e la possibilità di sedimentazione dei solidi sospesi.*

(COMPARTO 4)

Secondo quanto disposto dalle Linee Guida della Regione Marche (DGR 53/2014) che nel punto B4 recita:*…"Nel caso di impermeabilizzazioni dovute a strade, l'invarianza idraulica si può realizzare con un opportuno dimensionamento dei fossi laterali e delle canalette di drenaggio; in particolare, la totale impermeabilizzazione della superficie stradale porta a dimensionare, un volume di invaso di circa 0,09 mc/mq di superficie stradale…….,*

Nel nostro caso il contributo della viabilità, di circa 144 ml per una larghezza di 7 mt prevede un volume di laminazione pari a 144 x 7 x 0.09 ~ 91 mc. Tale volume viene in parte assorbito dal volume dei sottoservizi previsti (collettore sovra dimensionato e pozzetti diaframmati per la riduzione della velocità di corrivazione), per circa 48 mc.

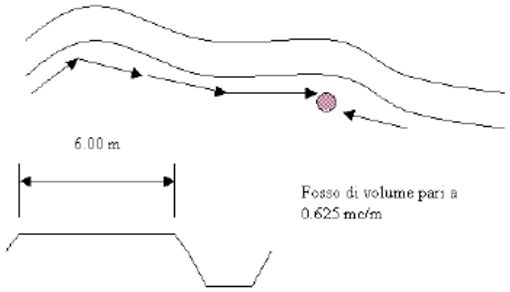
Strada di accesso principale (comparto 4)	
POZZETTI	
pozzetti diaframmato (1X1X1)	1
numero	9
Volume utile (mc)	9
pozzetti (0.4x0.4x0.5)	0.08
numero	5
Volume utile (mc)	0.4
FOGNATURA BIANCA	
Diametro Ø	0.5
Lungh. Collettori (mt)	170
Area	0.196
vol. Utile (mc)	33.36
Volume laminato dai sottoservizi	42.76
Volume da laminare	**47.96**

Tale volume confluirà insieme a quello del Comparto 2 in un'unica vasca di laminazione adeguatamente dimensionata.

(COMPARTO 5) – da realizzare

Secondo quanto disposto dalle Linee Guida della Regione Marche (DGR 53/2014) che nel punto B4 recita:…*"Nel caso di impermeabilizzazioni dovute a strade, l'invarianza idraulica si può realizzare con un opportuno dimensionamento dei fossi laterali e delle canalette di drenaggio; in particolare, la totale impermeabilizzazione della superficie stradale porta a dimensionare, un volume di invaso di circa 0,09 mc/mq di superficie stradale…….*, ovvero poco più di 0,5 mc per ogni metro di lunghezza di una strada di larghezza pari a 6 m. Quindi la realizzazione di un fosso di volume pari a (0,5 /0,8) = 0,625 mc/m soddisfa i requisiti di volume di compensazione richiesti.

Nel nostro caso il contributo della viabilità, di circa 270 ml per una larghezza di 7 mt prevede un volume di laminazione pari a 2817 x 0.09 ~ 253 mc. Tale volume viene in parte assorbito dal volume dei sottoservizi previsti (collettore sovra dimensionato e pozzetti diaframmati per la riduzione della velocità di corrivazione), per circa 87 mc.

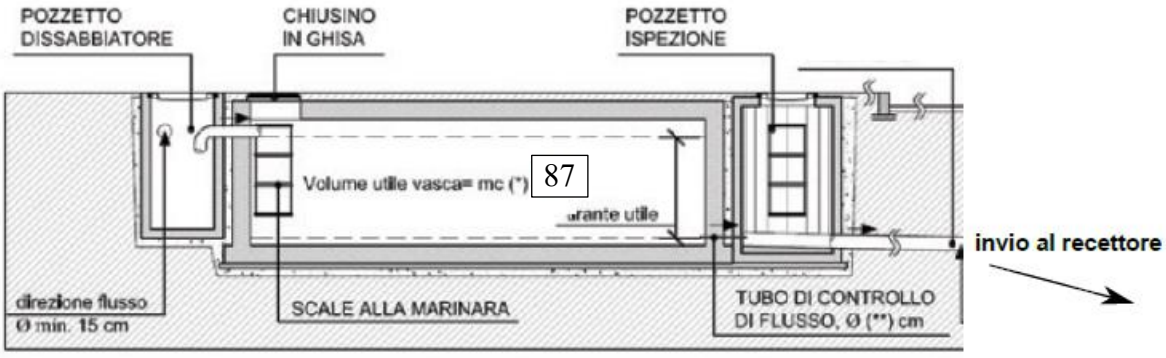


realizzazione anche di un fosso di volume pari a sezione trapezoidale diaframmato capace di un volume di compensazione ulteriore (vd. schema in basso)

Strada di accesso principale	
POZZETTI	
pozzetti diaframmato (1x1x1)	1
numero	7
Volume utile (mc)	7
pozzetti (0.4x0.4x0.5)	0.08
numero	5
Volume utile (mc)	0.4
FOGNATURA BIANCA	
Diametro Ø 500	0.5

Lungh. Collettori (mt)	270
Area	0.196
vol. Utile (mc)	52.99
FOSSO LATERALE	
1x0.6x0.6	0.48
strada (ml)	220
vol. Utile (mc)	105.60
Volume laminato dai sottoservizi	165.99
Volume da laminare	87.54

I volumi necessari potranno essere ricavati mediante la realizzazione di vasca interrata per la laminazione delle portate (vd esempio) provvista di troppo pieno di sicurezza con scarico sul fosso (vd specifiche tecniche riportate nella figura sottostante).



CONCLUSIONI

Tabella finale con i volumi di compensazione suddivisi per Comparto:

COMPARTI	mq	Volumi
1 (*)	8679	51
1b (viabilità sec)	2482	-
2	17391	160
3 (*)	15918	-
4 (Viabilità princ.)	1862	48
5 (Viabilità) (*)	2817	87

(*) – comparto non ancora realizzato

Sarnano, 23 Febbraio 2021

Il Geologo

Dott. Maurizio Consoli

ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE
Maurizio CONSOLI
Geologo Specialista
N. 257
ALBO SEZIONE A

Comune di CAMERINO Prot. n.0005099 del 02-03-2021 in arrivo

TAV. 1
Suddivisione comparti invarianza
scala 1:2000

COMPARTO	AREA_COMP
COMPARTO 2	17391
COMPARTO 3	15918
COMPARTO 4	1862
COMPARTO 1	8679
COMPARTO 1b	2482
COMPARTO 5	2817

COMPARTO 1
COMPARTO 2
COMPARTO 1b
COMPARTO 4
COMPARTO 3
COMPARTO 5

Student Center (da realizzare)
Studentato (realizzato)
Idrografia

COMPARTI
1 - non realizzato
1b
2
3 - non realizzato
4
5 - non realizzato

0 75 150 m

Comune di CAMERINO Prot. n.0005099 del 02-03-2021 in arrivo

COMPARTO 1

COMPARTO 2

COMPARTO 3

COMPARTO 4

COMPARTO 1b

COMPARTO 5

P

1

2

3

4

- STUDENT CENTER (da realizzare)
- Studentato (realizzato)
- COMPARTO 1
- COMPARTO 2
- COMPARTO 3
- COMPARTO 4
- COMPARTO 1b
- COMPARTO 5

COLLETTORI

- ø 200
- ø 315
- ø 500
- ø 700

P Parcheggi

Vasche Invarianza

1 1 - 51 mc

2 2 - 208 mc

3 3 - 87 mc

4 4 - 80 mc

Realizzazione di una briglia lungo il fosso (Prog. Consorzio Bonifica - Elab. C.6.2)

Intervento di riqualificazione dell'alveo, pulizia, taglio della vegetazione ripariale, icostituzione del fondo dell'alveo