

VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

1. Premessa	2
2. Inquadramento urbanistico	3
2.1. <i>Verifica di Assogettabilità a VAS.....</i>	4
3. Verifica di compatibilità idraulica	4
3.1. <i>Descrizione delle caratteristiche geo-litologiche dei luoghi.....</i>	4
4. Descrizione opere fognarie	7
5. Invarianza idraulica – Calcolo delle vasche di laminazione.....	7
5.1. <i>Normativa Regionale: DRG n. 53 del 27/01/2014</i>	8
6. Conclusioni.....	9

1. Premessa

La presente relazione di compatibilità ed invarianza idraulica viene redatta ai sensi della D.G.R. n. 53 del 27/01/2014 *“L.R. 23 novembre 2011 n. 22 – “Norme in materia di riqualificazione urbana sostenibile e assetto idrogeologico. – Art. 10 comma 4 – 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”* riguardo al Nuovo Ospedale Marche Nord del comune di Pesaro, per la costruzione di un nuovo Polo Ospedaliero.



Figura 1 – Individuazione dell’area di intervento

Si riportano di seguito specifiche trattazioni in materia di invarianza idraulica, specificando che il progetto dovrà perseguire gli obiettivi previsti dall’art. 10 della già citata Legge Regionale ed in particolare:

- non aggravare il livello di rischio idraulico esistente, né pregiudicare la riduzione, anche futura, di tale livello;
- individuare le misure compensative derivanti dalla variazione del coefficiente di deflusso delle superfici impermeabilizzate, rivolte al perseguimento del principio di invarianza idraulica della medesima trasformazione.

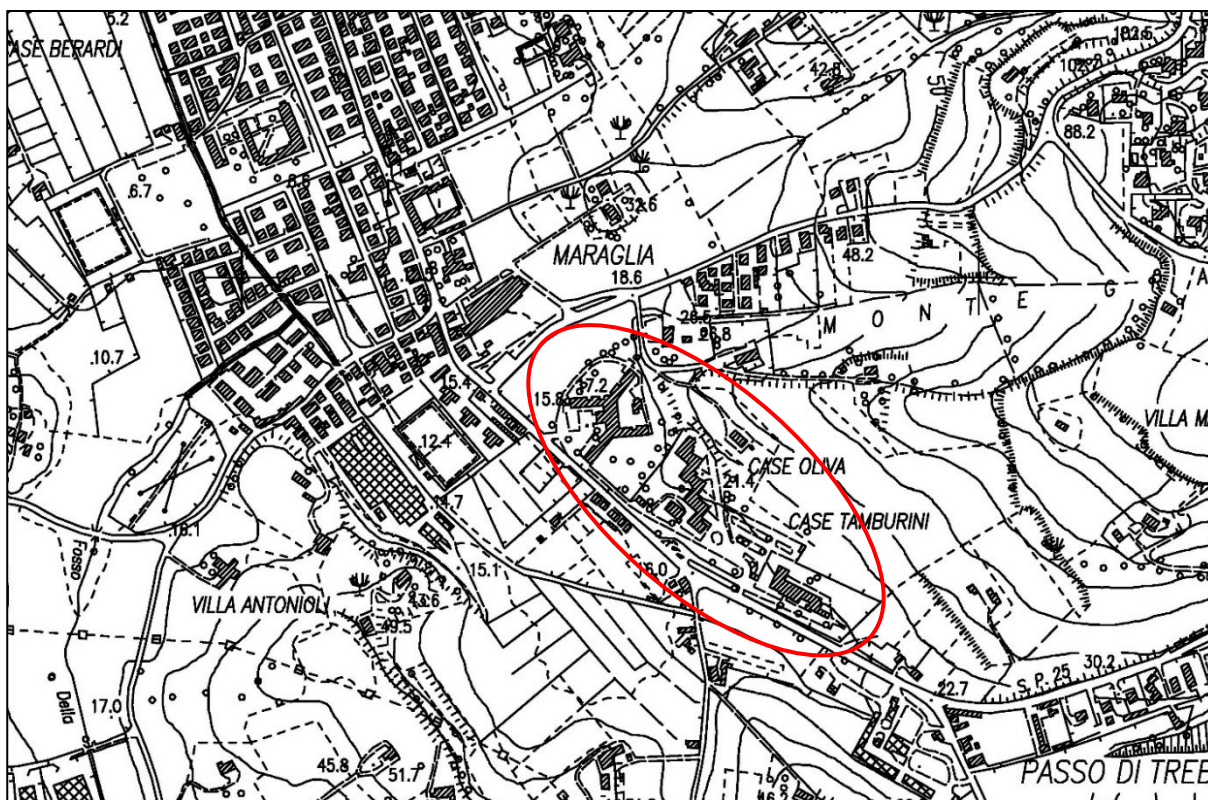


Figura 2 – Ubicazione dell'area d'intervento (C.T.R. della Regione Marche, Sezione 1:10.000 n. 268120 "Novilara")

L'area interessata dall'intervento ed oggetto della scheda di variante, variante al PRG redatta ai sensi dell'art. 26-ter della LR n. 34 del 05/08/1992 *"Norme in materia urbanistica, paesaggistica e di assetto del territorio"*, si colloca sul lato est di Via Cesare Lombroso, nel quartiere Muraglia. Catastralmente la zona risulta censita al Foglio n. 48 particelle 31, 141, 299, 306, 307, 359, 360, 432, 441, 482, 522.

2. Inquadramento urbanistico

L'area, secondo il vigente PRG, è caratterizzata dalla seguente destinazione d'uso:

- Zona omogenea: *F (attrezzature urbane)*
- Subsistema: *L3 (attrezzature a scala urbana)*
- Destinazione d'uso: *Sh (ospedali, cliniche, centri medici, ambulatori)*
- Modalità di attuazione: *Intervento Diretto*

La proposta di variante consiste: 1) nell'individuazione di un nuovo indice edificatorio; 2) variazione nel numero massimo di piani da costruire; 3) variazione della destinazione d'uso da socioassistenziale ad ospedaliera.

Parametri	PRG vigente	Proposta di Variante
Zona omogenea Dest. d'uso/subsistema	F -L3 - Sh	F -L3 - Sh
Sup. Fondaria (Sf)	79.740 mq	87.445 mq
Sup. Coperta (Sc)	14.330mq	30.000 mq
Rapporto di copertura	0,18	0,34
Modalità di attuazione	Intervento Diretto	Intervento Diretto

La presente proposta di variante consentirebbe la valorizzazione da un punto di vista ospedaliero e socioassistenziale dell'area mediante la costruzione ex-novo di un nuovo Polo Ospedaliero.

2.1. Verifica di Assogettabilità a VAS

La proposta in oggetto si configura come variante sostanziale e pertanto rientra fra i piani da sottoporre a Verifica di Assogettabilità alla Valutazione Ambientale Strategica ai sensi del D. Lgs. n. 152 del 03/04/2016 e s.m.i. *“Norme in materia ambientale*. Il rapporto preliminare per la Verifica di Assogettabilità a Vas verrà trasmesso alla Provincia di Pesaro e Urbino, essendo l'Autorità competente all'emissione del provvedimento finale.

3. Verifica di compatibilità idraulica

La Regione Marche, a seguito della già citata DGR n. 53 del 27/01/2014 *“L.R. 23 novembre 2011 n. 22 – “Norme in materia di riqualificazione urbana sostenibile e assetto idrogeologico. – Art. 10 comma 4 – 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”*, ha definito i contenuti della verifica di compatibilità idraulica.

La verifica si sviluppa su differenti livelli di approfondimento, corrispondenti a successive fasi di indagine. Vengono riportate di seguito modalità e criteri da considerare per l'esecuzione della Verifica di Compatibilità Idraulica.

3.1. Descrizione delle caratteristiche geo-litologiche dei luoghi

La zona interessata dall'intervento è posta sul lato est di Via Cesare Lombroso, nel quartiere Muraglia. Dal punto di vista topografico essa si trova in corrispondenza di una fascia sub-pianeggiante con quote comprese tra 14-16 m s.l.m., posta in destra idrografica al Fosso Genica, circondata da rilievi collinari che raggiungono quote di poco superiori ai 100 m s.l.m.

La superficie del bacino del Rio Genica è di circa 25 km², la sua asta principale, che ha una lunghezza di circa 6 km, è orientata SO-NE in direzione antiappenninica. Il regime idraulico è di tipo torrentizio ed i suoi affluenti principali, dalla destra orografica, sono il Fosso dei Condotti, il Fosso di Trebbiantico ed il Fosso Genica.

Nel tratto in esame il Fosso Genica riceve apporti anche da altri piccoli corsi d'acqua, tra cui il corso d'acqua che scende dai rilievi posti a nord dell'area e che lambisce il confine settentrionale della zona in esame.

L'alveo del Fosso Genica si presenta incassato all'interno dei depositi alluvionali terrazzati che contraddistinguono tutta la piana sub-pianeggiante dell'area in esame. In corrispondenza dell'inizio del tratto urbano del suo corso, posto all'altezza del campo sportivo, il Fosso Genica viene intubato in un alveo artificiale in c.a. a cielo aperto che caratterizzerà tutto il suo percorso sino alla confluenza con il Torrente Genica, anch'esso canalizzato in uno scatolare artificiale sino alla sua foce in Mar Adriatico. Tale situazione di confinamento configura uno stato di criticità del corso del Fosso Genica in tutto il suo tratto urbano, che in passato ha già generato fenomeni di esondazioni ed allagamenti in occasione di eventi meteorici importati.

Per quanto riguarda l'idrogeologia, le acque sotterranee sono rappresentate dalla falda di sub-alveo del Fosso Genica, contenuta all'interno dei depositi alluvionali terrazzati; tale falda si riscontra ad una profondità dal piano di campagna di circa 2-3 m.

Nella Carta del rischio idrogeologico del PAI, di cui se ne riporta un estratto, la piana alluvionale in cui scorre il Fosso è soggetta a rischio di esondazione per fenomeni di sormonto arginale ed allagamento per rigurgito della rete delle acque meteoriche. Nello specifico, si passa da un rischio di esondazione elevato R3 nella porzione più meridionale in corrispondenza della confluenza con il Fosso Trebbiantico, ad una fascia di rischio medio R2, sino ad una fascia di rischio molto elevato R4 che inizia in corrispondenza del tratto urbano del Fosso Genica ed interessa tutta la sua sponda destra.

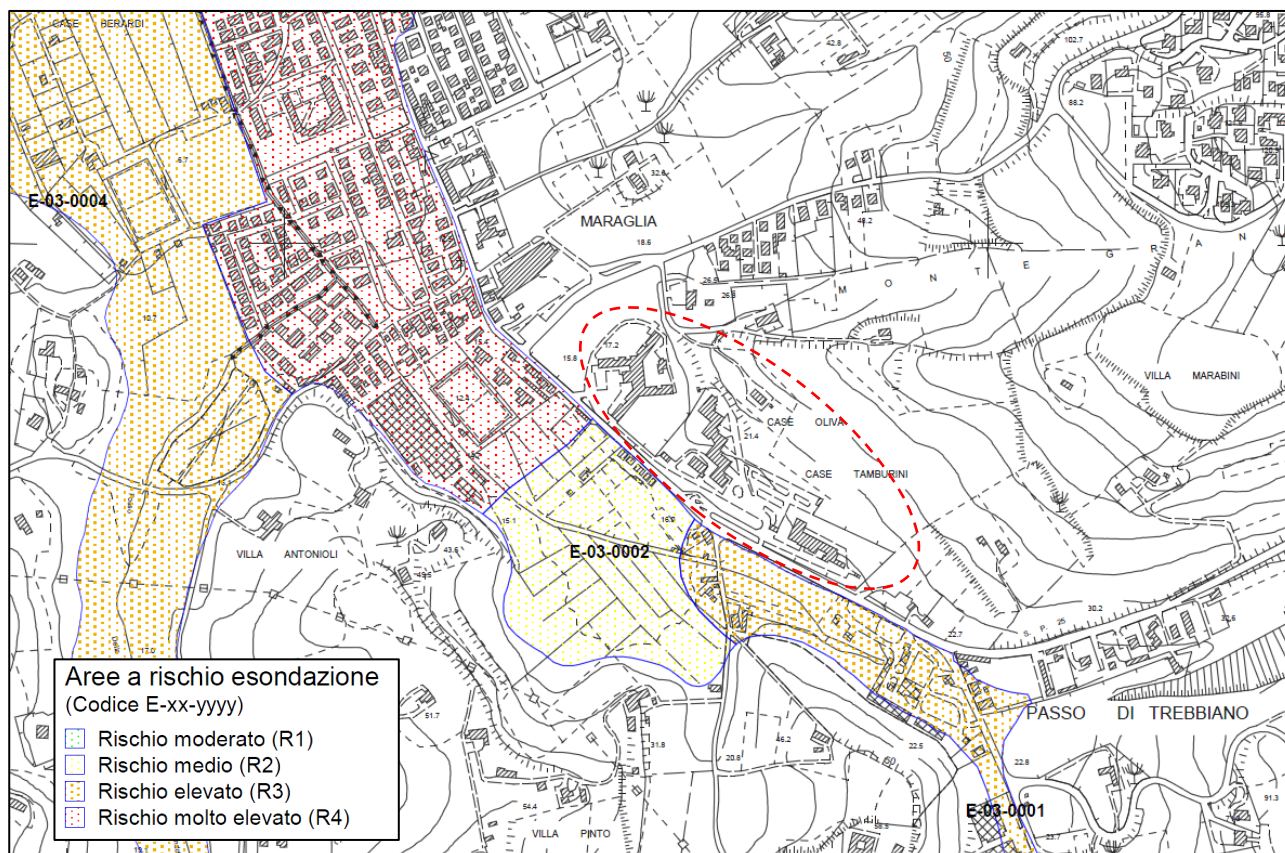


Figura 3 - Estratto della Carta del rischio idrogeologico (Tavola RI 6 a – PAI Marche); l'area in esame è evidenziata dal tratteggio rosso

L'area in esame ove è previsto l'intervento in oggetto non interferisce con aree a rischio di esondazione. Tuttavia, le acque meteoriche intercettate dalle superfici impermeabili del nuovo intervento saranno scaricate nel corpo idrico superficiale più limitrofo, individuato nel Fosso Genica, come visto soggetto a fenomeni di esondazione.

I livelli de fasi di verifica di compatibilità idraulica:

1. Verifica Preliminare: Analisi Idrografica-Bibliografica- Storica;
2. Verifica Semplificata: Analisi Idrografica-Bibliografica- Storica e Analisi Geomorfologica;
3. Verifica Completa: Analisi Idrografica-Bibliografica- Storica e Analisi Geomorfologica e Analisi Idrologica-Idraulica di dettaglio.

La seguente relazione tiene conto della DGR 53/2014 e sviluppa l'analisi su base preliminare, con alcuni approfondimenti di carattere geomorfologico.

La Verifica Preliminare (Analisi Idrografica-Bibliografica-Storica), ove non diversamente previsto nei Criteri recentemente emessi dalla Regione, è da sviluppare sempre. Ad esito della Verifica Preliminare viene valutato se sottoporre lo strumento di pianificazione ai successivi livelli di analisi della Verifica di Compatibilità Idraulica (Semplificata e/o Completa).

I successivi livelli di approfondimento della Verifica di Compatibilità Idraulica, attraverso l'Analisi Geomorfologica ed eventualmente l'Analisi Idrologica-Idraulica, vanno sviluppati per i corsi d'acqua:

1. che rientrano tra quelli demaniali, individuati nelle Mappe catastali;
2. per i quali sono individuate criticità legate a fenomeni di esondazione/allagamento in strumenti di programmazione o in altri studi eventualmente disponibili;
3. sui quali si sono verificati in passato eventi di esondazione/allagamento.

In base alla cartografia (aggiornata al 2016) allegata al Piano per l'Assetto Idrogeologico redatto dall'ex Autorità di Bacino della Regione Marche, ora Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale, l'area d'intervento non rientra in zone sottoposte a vincoli di natura idrogeologica, come riportato in Figura. Inoltre, come anzidetto, l'area non interferisce con il reticolo idrografico superficiale.

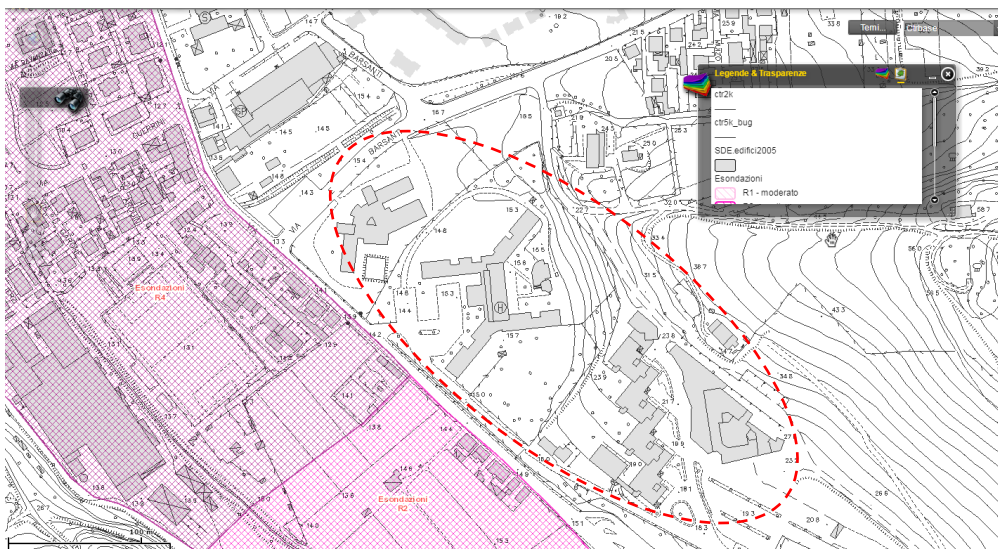


Figura 4 - PAI 2016 Decr. 49 Adozione – (fonte: SIT Comune Pesaro)

4. Descrizione opere fognarie

La rete fognaria per le acque piovane sarà separata dalla rete delle acque nere e le acque piovane saranno immesse nella rete delle acque bianche, tramite caditoie stradali munite di sifone. Tale rete raccoglierà le acque provenienti dalle coperture dei fabbricati, dalle strade e dai parcheggi.

5. Invarianza idraulica – Calcolo delle vasche di laminazione

A seguito dell'introduzione delle prescrizioni riguardanti l'invarianza idraulica delle trasformazioni urbanistiche si ricordano alcuni elementi tecnici per la valutazione delle opere di mitigazione delle impermeabilizzazioni. È da sottolineare che la predisposizione dei volumi di invaso a compensazione delle impermeabilizzazioni non è finalizzata a trattenere le acque di piena nel lotto, ma a mantenere inalterate le prestazioni complessive del bacino.

Tali prestazioni sono riconducibili a due meccanismi di controllo “naturale” delle piene:

- l'infiltrazione e l'immagazzinamento delle piogge nel suolo, (fenomeni che vengono rappresentati in via significativa dal coefficiente di deflusso);
- la laminazione, che consiste nel fatto che i deflussi devono riempire i volumi disponibili nel bacino prima di poter raggiungere la sezione di chiusura.

I principi dell'invarianza idraulica delle trasformazioni delle superfici che la DGR 53/2014 adotta e prevede la compensazione delle riduzioni sul primo meccanismo attraverso il potenziamento del secondo meccanismo.

A tal fine, predisporre nelle aree in trasformazione volumi che devono essere riempiti prima che si verifichi deflusso delle aree stesse fornisce un dispositivo che ha rilevanza a livello di bacino per la formazione delle piene del corpo idrico recettore, garantendone l'effettiva invarianza del picco di piena, tenendo conto dei limiti di incertezza del modello adottato per i calcoli dei volumi. La predisposizione di tali volumi, non garantisce, invece, che la portata uscente dall'area trasformata sia in ogni condizione di pioggia la medesima che si osservava prima della trasformazione.

Si riporta nel seguito il dimensionamento del sistema di laminazione nel rispetto della normativa regionale in materia di invarianza idraulica, a servizio del Piano in oggetto.

5.1. Normativa Regionale: DRG n. 53 del 27/01/2014

La Regione Marche, con la DGR n. 53 del 27/01/2014 “L.R. 23 novembre 2011 n. 22 – *“Norme in materia di riqualificazione urbana sostenibile e assetto idrogeologico. – Art. 10 comma 4 – 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”*”, ha definito anche i criteri per la stima dei volumi di invaso necessari per conseguire l’invarianza idraulica. In generale le misure da applicare sono diversificate in funzione della consistenza della trasformazione che si vuole apportare. Per questo motivo, si riportano nel seguito le soglie dimensionali in base alle quali si applicano considerazioni differenziate in relazione all’effetto atteso dell’intervento.

Classe di intervento	Definizione
Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1ha
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

Sulla base dei dati urbanistici riassunti nella Tabella 1, data l’estensione areale dell’intervento pari a circa 6,58 Ha, esso ricade nella classe di intervento definita come area a *“significativa impermeabilizzazione potenziale”*.

Con riferimento alle indicazioni contenute nelle Linee guida “B – Sviluppo della verifica per l’invarianza idraulica” della stessa DGR n. 53/2014, per i casi di significativa impermeabilità come quello in esame, si deve adottare l’utilizzo della formula (1) di seguito illustrata.

$$w = w^0 \left(\frac{\phi}{\phi^0} \right)^{\left(\frac{1}{1-n} \right)} - 15I - w^0 P \quad [1]$$

dove:

- $w^0 = 50 \text{ mc/ha}$;
- ϕ = coefficiente di deflusso dopo la trasformazione ($0.9 \text{ Imp} + 0.2 \text{ Per}$);
- ϕ^0 = coefficiente di deflusso prima della trasformazione ($0.9 \text{ Impo} + 0.2 \text{ Pero}$);
- $n = 0,48$ esponente delle curve di possibilità pluviometrica inferiore all’ora;
- I = percentuale di superficie sottoposta a trasformazione;
- P = percentuale di superficie che rimane inalterata.

Ai fini dell'applicazione della formula [1] per il calcolo dell'invarianza idraulica occorre determinare i seguenti parametri: superficie permeabile ed impermeabile ante e post operam ed indice di trasformazione dell'area. Per il calcolo dell'indice Per la stima dei coefficienti di deflusso ϕ e ϕ^0 si sono stati assunti i seguenti valori:

- $\text{Imp}^0 = 0,49$
- $\text{Per}^0 = 0,51$
- $\text{Imp} = 0,82$
- $\text{Per} = 0,18$.

Di seguito si riportano i dati della verifica effettuata con l'applicazione della formula [1] mediante apposito foglio elettronico messo a disposizione dall'Autorità di Bacino Marche.

$S_{\text{imp}} - \text{ante operam}$ (mq)	$S_{\text{perm}} - \text{ante operam}$ (mq)	$S_{\text{imp}} - \text{post operam}$ (mq)	$S_{\text{perm}} - \text{post operam}$ (mq)
32.000,00	33.800,00	53.905,00	11.895,00

Tabella 2 - Coefficiente di deflusso medio ante e post operam

Infine si riporta il calcolo del fabbisogno di volume per garantire l'invarianza così come richiesto dalla normativa regionale vigente:

w volume minimo d'invaso (mq/ha)	Superficie trasformata (mq)	I (%)	P (%)	Volume Vasca (mc)	Q ammissibile nel corpo ricettore (l/s)
84,63	68.500,00	1	0	1964,94	130

Tabella 3 - Individuazione del volume d'invaso con applicazione della formula [1]

Dai calcoli effettuati risulta che il volume della vasca dovrà essere pari a circa 1964,94 mc, ma per offrire un contributo migliorativo alla situazione di rischio idraulico a cui sono attualmente soggette le aree rubane poste sulle sponde del Fosso Genica, a valle dell'intervento in progetto, si è scelto di utilizzare una vasca sovradimensionata di dimensioni pari a 13x40 m e profondità 4 m, del volume di 2.000 mc.

6. Conclusioni

L'area in esame ove è previsto l'intervento in oggetto non risulta perimetrata ai sensi del PAI e non interferisce con aree a rischio di esondazione. Tuttavia, le acque meteoriche intercettate dalle superfici impermeabili del nuovo intervento saranno scaricate nel corpo idrico superficiale più limitrofo, individuato nel Fosso Genica, soggetto a fenomeni di esondazione.

Al fine di non aggravare tale situazione e per mitigare eventuali problematiche, si è prevista l'attuazione di misure compensative rivolte al proseguimento del principio di invarianza idraulica,

tali per cui oltre ad evitare un sovraccarico del corpo idrico superficiale, si ritiene di creare un miglioramento rispetto alla situazione attuale. In particolare il sistema previsto per la gestione delle acque meteoriche intercettate prevede:

Il sistema previsto per la gestione delle acque meteoriche intercettate dal comparto ospedaliero in progetto e per il conseguimento dell'invarianza idraulica ai sensi della LR 22/2011 e successivo DGR 53/2014, comprende:

- corpo idrico ricettore delle acque meteoriche individuato è il Fosso Genica che scorre circa 150 m ad ovest dell'area in esame;
- tutte le acque meteoriche del comparto saranno preventivamente convogliate a gravità o mediante l'utilizzo di pompe all'interno di una vasca di laminazione;
- lo scarico della vasca di laminazione sarà effettuato mediante sollevamento meccanico con pompe in un pozzetto intermedio, dal quale dipartirà la condotta di scarico che scaricherà per gravità nel Fosso Genica;
- le pompe di sollevamento avranno portata tarata inferiore alla portata massima ammissibile nel corpo ricettore;
- nel tratto di attraversamento stradale, la condotta di scarico sarà dotata di un sifone al fine di evitare l'esecuzione di scavi che possano interferire con la strada storica;
- è prevista la realizzazione di una vasca di prima pioggia per raccogliere le acque del piazzale dell'isola ecologica.