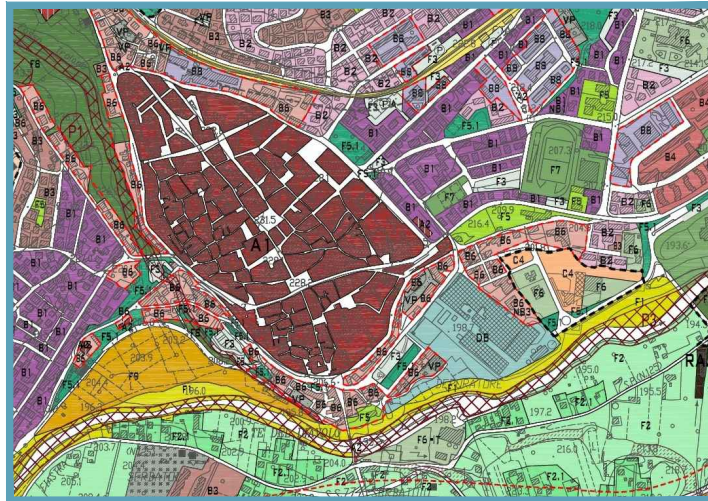


Oggetto:

Variante parziale al piano regolatore generale
area campi da tennis,
ai sensi dell' art. 26 ter L.R. 34/92 e ss.mm.ii.



Committente:

Progetto Immobiliare 2.0

Per presa visione:

Architetto Cesare Salvatori

Rev	Contenuti	Data
00	Consegna Relazione verifica assoggetabilita VAS	Gen. 2018
01	Integrazioni Determina provinciale n. 225 del 24/05/2018	Mag. 2018

All. n. 5	Oggetto: Relazione invarianza idraulica
---------------------	---

COMUNE DI TOLENTINO
(provincia di Macerata)

INDICAZIONI PER IL RISPETTO DEL PRINCIPIO
DI INVARIANZA IDRAULICA - D.G.R. N. 53 DEL 27.01.2014

RELAZIONE



Il Geologo
(Dott.ssa Elisa Tucci)



Dott. ssa Geol. Elisa Tucci

Via U. Lucentini 1 - 62029 Tolentino (MC)

Tel. 328/2403639

E-mail: geolelisatucci@gmail.com

PEC: elisatucci@epap.sicurezzapostale.it

C.F. TCCLSE86L53L191F

P.I. 01788670436

COMMITTENTE:
Progetto Immobiliare 2.0

Tolentino, 16 Aprile 2018

INDICE

1. Premessa	pag. 2
2. Verifica di invarianza idraulica	pag. 3
3. Considerazioni conclusive	pag. 11

1. PREMESSA

Il presente elaborato, redatto in ottemperanza all'art. 10 della L.R. 23 novembre 2011 n. 22 - *"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"* - è finalizzato alla valutazione degli interventi necessari al perseguimento dell'invarianza idraulica in seguito alle trasformazioni del suolo comportanti una variazione delle caratteristiche di permeabilità, nell'ambito degli interventi previsti all'interno di un'area ad uso pubblico localizzata in Via Germondani, nel Comune di Tolentino (*Variante parziale al P.R.G. - Area campi da tennis*).

2. VERIFICA DI INVARIANZA IDRAULICA

Finalità

L'obiettivo dell'invarianza idraulica è quello di richiedere, 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 mantenere le condizioni di sicurezza territoriale nel tempo.

La verifica di invarianza idraulica va eseguita sempre, senza alcuna distinzione tra pianura e collina – montagna. Le piogge di forte intensità che cadono all'interno di un bacino idrografico, subiscono due tipi di processi che determinano l'entità delle piene dei corsi d'acqua riceventi:

- l'infiltrazione nei suoli;
- la laminazione superficiale.

Il primo processo, influenzato dalle caratteristiche del reticolo drenante e dalla morfologia delle aree, agisce trattenendo i volumi che scorrono in superficie e determinandone una restituzione rallentata.

Il secondo processo controlla i volumi d'acqua restituiti e viene descritto in via speditiva mediante un "coefficiente di deflusso", il quale rappresenta la percentuale della pioggia che raggiunge il corpo ricettore. Un bacino naturale presenta la caratteristica di lasciare infiltrare una certa quantità di acqua durante gli eventi di piena e di restituire i volumi che non si infiltrano in modo graduale. Quando un bacino subisce un intervento antropico i deflussi vengono canalizzati e le superfici regolarizzate. Si ha quindi una accelerazione del deflusso stesso con conseguente aumento dei picchi di piena e delle condizioni di rischio idraulico. L'impermeabilizzazione dei suoli determina un aumento dei volumi che scorrono in superficie, aggravando ulteriormente le possibili criticità.

Ogni intervento che provoca impermeabilizzazione dei suoli ed aumento della velocità di corrivazione deve essere associato ad 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 inalterati i colmi di piena prima e dopo la trasformazione, si parla di invarianza idraulica delle trasformazioni di uso del suolo (Pistocchi, 2001).

La L.R. n° 22 del 23 novembre 2001 introduce, con l'art. 10, il principio di invarianza idraulica delle trasformazioni del territorio:

“Per trasformazione del territorio ad invarianza idraulica si intende la trasformazione di un'area che non provochi aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente i deflussi superficiali originati dall'area stessa”.

E' importante sottolineare che la predisposizione dei volumi di invaso di laminazione – raccolta, di cui all'art. 13 della suddetta L.R. n° 22/2011, a compensazione delle impermeabilizzazioni, non è finalizzata a trattenere le acque di piena nel lotto, ma a mantenere inalterate le prestazioni complessive del bacino.

Modalità di calcolo dei volumi di compensazione

La misura del volume minimo d'invaso da prescrivere in aree sottoposte a 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 dalla seguente relazione:

$$W = W_0 \left(\frac{\phi}{\phi_0} \right)^{(1/(1-n))} - 15I - W_0 P \quad (1)$$

Dove $w_0 = 50$ mc/ha, ϕ = coefficiente di deflusso dopo la trasformazione, ϕ_0 = coefficiente di deflusso prima della trasformazione, I e P espressi come funzione dell'area trasformata e $n = 0.48$.

Il volume così ricavato è espresso in m³/ha e deve essere moltiplicato per l'area totale dell'intervento (superficie territoriale, St) a prescindere dalla frazione di P che viene lasciata inalterata.

Per il calcolo dei coefficienti di deflusso si utilizzano le seguenti relazioni convenzionali:

$$\begin{aligned}\phi^0 &= 0.9 Imp^0 + 0.2 Per^0 \\ \phi &= 0.9 Imp + 0.2 Per\end{aligned}$$

in cui *Imp* e *Per* sono, rispettivamente, le frazioni dell'area totale da ritenersi impermeabile e permeabile, prima della trasformazione (se connotati dall'apice 0) e dopo (se non connotati dall'apice 0).

Il calcolo del volume di invaso richiede quindi la conoscenza delle seguenti grandezze:

- ✓ quota dell'area di progetto che viene interessata dalla trasformazione (*I*); è da notare che anche le aree che non vengono pavimentate con la trasformazione, ma vengono sistemate e regolarizzate, devono essere incluse a computare la quota *I*;
- ✓ quota dell'area di progetto non interessata dalla trasformazione (*P*): essa è costituita solo da quelle parti che non vengono significativamente modificate, mediante regolarizzazione del terreno o altri interventi anche non impermeabilizzanti;
- ✓ quota dell'area da ritenersi permeabile (*Per*): tale grandezza viene valutata prima e dopo la trasformazione;
- ✓ quota dell'area da ritenersi impermeabile (*Imp*): tale grandezza viene valutata prima e dopo la trasformazione.

Indicazioni per le aree di trasformazione urbana

Gli interventi di trasformazione delle superfici vengono classificati, mediante soglie dimensionali, in base alle quali si applicano considerazioni differenziate in relazione all'effetto atteso dall'intervento stesso.

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 $Imp > 0,3$

In base a tale classificazione si applicano i seguenti criteri:

- ✓ nel caso di trascurabile impermeabilizzazione potenziale, è sufficiente che i volumi disponibili per la laminazione soddisfino i requisiti dimensionali della formula ad esclusione degli interventi comportanti la realizzazione di impermeabilizzazione per una superficie pari o inferiore a 100 mq;
- ✓ nel caso di modesta impermeabilizzazione, oltre al soddisfacimento dei requisiti della formula è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro;
- ✓ nel caso di significativa impermeabilizzazione, si consiglia di dimensionare le luci di scarico e i tiranti idrici ammessi nell'invaso in modo da 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;

- ✓ nel caso di marcata impermeabilizzazione, si richiede la presentazione di uno studio di maggiore dettaglio.

I volumi calcolati nel caso di trascurabile impermeabilizzazione, non necessitano di manufatto di regolamentazione delle portate, è sufficiente che siano protetti in sezione di chiusura da valvole di non ritorno di tipo a clapet. Diversamente, i volumi calcolati nel caso modesta e significativa impermeabilizzazione devono essere afferenti ad un manufatto di regolazione delle portate (ad esempio un manufatto con bocca tarata o una stazione di sollevamento). Per quanto concerne il caso di marcata impermeabilizzazione, i manufatti di protezione devono essere stabiliti e dimensionati in relazione agli esiti degli studi di maggiore dettaglio.

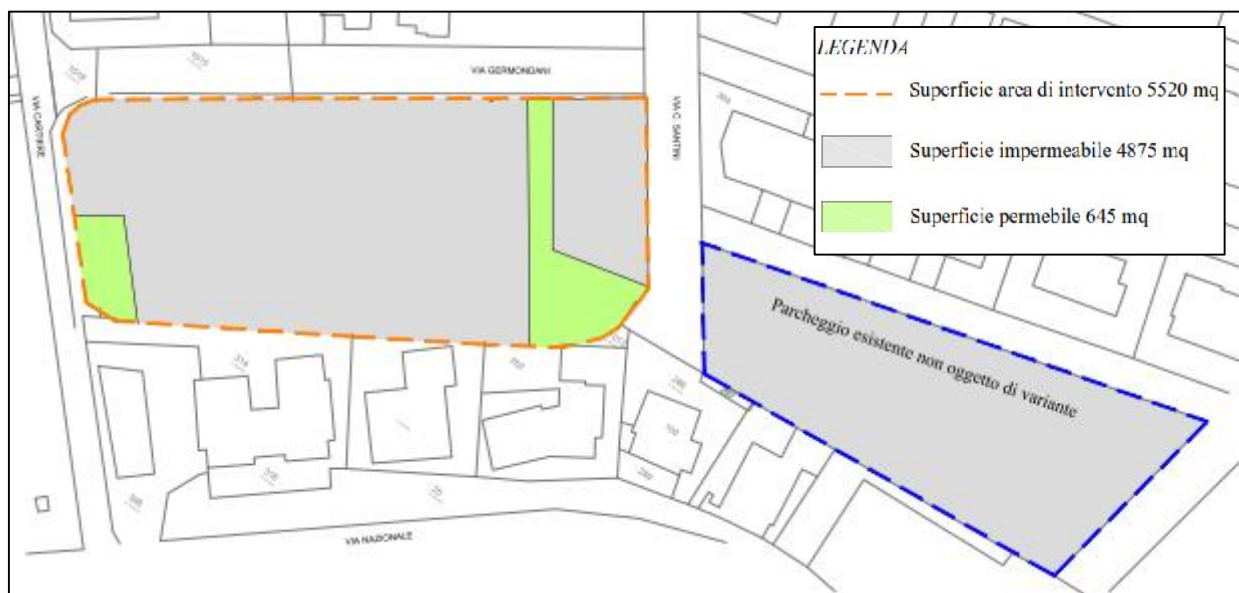
L'area oggetto della presente relazione ricade all'interno della classe di intervento definita come "modesta impermeabilizzazione potenziale".

Allo stato attuale l'area di intervento, caratterizzata da un'estensione di 5520 m² è ad uso pubblico, utilizzata come impianto sportivo. L'intervento prevede la realizzazione di nuove volumetrie per un totale di 10500 m³ di cui il 25% residenziale (2625 m³) e 75 % (7875 m³) extraresidenziale. Il parcheggio esistente, posto immediatamente ad est, conserverà la medesima destinazione d'uso in quanto verrà interessato solo da opere di sistemazione e cambio di viabilità, mantenendo inalterate le superfici impermeabili (tale area non è stata computata ai fini del calcolo dei volumi di invarianza).

Nell'attuale fase progettuale non sono definite le diverse estensioni delle strutture edilizie, ma nel presente studio di invarianza è stato ipotizzato il massimo ingombro possibile dell'edificazione. E' stata considerata impermeabile la superficie edificabile e l'area occupata da strade e parcheggi.

Dalle figure sotto riportate è possibile osservare le trasformazioni dell'uso del suolo dallo stato attuale a quello finito di progetto, come riassunto nelle seguenti tabelle.

SITUAZIONE IDRAULICA ESISTENTE			
Superficie Fondiaria totale (ha)	Superficie Fondiaria interessata idraulicamente (mq)	Superficie Impermeabile esistente (mq)	Superficie Permeabile esistente (mq)
0.55	5520	4875	645



PLANIMETRIA STATO ATTUALE superfici

SITUAZIONE IDRAULICA DI PROGETTO			
Superficie Fondiaria totale (ha)	Superficie Fondiaria interessata idraulicamente (mq)	Superficie Impermeabile di progetto (mq)	Superficie Permeabile restante (mq)
0.55	5520	645	0



PLANIMETRIA STATO DI PROGETTO delle superfici

L'area esaminata nel presente studio ha un'estensione compresa tra 0.1 e 1 ha e, pertanto, rientra nella classe di intervento "Modesta impermeabilizzazione potenziale". Inoltre, come chiaramente riportato nella delibera sopra citata:

" Per le previsioni degli strumenti di pianificazione territoriale, generale ed attuativa vigenti alla data di entrata in vigore dei presenti criteri, solamente per i primi due casi sopra esposti, in alternativa all'utilizzo della formula può essere adottato il dimensionamento per una capacità di invaso pari ad almeno 350 metri cubi per ogni ettaro di superficie impermeabilizzata" .

$$\underline{\underline{W \text{ Volume di invaso} = 350 \text{ m}^3 \times 0.065 \text{ ha} = 22.5 \text{ m}^3}}$$

Indicazioni operative

Come già detto la L.R. 23 novembre 2011 prevede che l'effetto della impermeabilizzazione sia compensato con volumi di invaso la cui dimensione venga calcolata in ragione del tasso di impermeabilizzazione indotto. Tali volumi sono da considerarsi, quindi, come zone allagabili in concomitanza di eventi piovosi, che però vengono mantenute asciutte in condizioni di bel tempo. Nella grande varietà di soluzioni progettuali esistenti, atte a compensare la perdita di capacità di infiltrazione del bacino, si deve tener conto anche della necessità di accrescere i valori estetici ed ecologici di un'area.

Le soluzioni progettuali che possono essere adottate sono le seguenti:

- vasca in c.a. o altro materiale rigido posta a monte del punto di scarico, sia aperta e sia coperta;
- invaso in terra posto a monte del punto di scarico;
- depressione in area verde o in piazzale posta a monte del punto di scarico;
- dimensionamento con "strozzatura" delle caditoie in modo da consentire un invaso su strade e piazzali;
- dimensionamento con "strozzatura" delle grondaie e tetti piani con opportuno bordo di invaso in modo da consentire un invaso sulle coperture;
- sovradimensionamento delle fognature interne al lotto.

3. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

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

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

Nel caso in esame, come già esplicitato in precedenza, le opere in progetto ricadono nella classe di intervento "modesta impermeabilizzazione potenziale"; in tale situazione, per quanto riguarda il dimensionamento dello scarico nel corpo riceettore, è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro.

Il volume di compenso necessario a garantire l'invarianza idraulica dopo la trasformazione deve essere pari ad almeno 22.5 m³. E' importante infine sottolineare che la predisposizione di tale volume di laminazione - raccolta, di cui all'art. 13 della suddetta L.R. n° 22/2011, a compensazione delle impermeabilizzazioni, non è finalizzata a trattenere le acque di piena nel lotto, ma a mantenere inalterate le prestazioni complessive del bacino.

Tolentino, 16 aprile 2018

II TECNICO

Dott.ssa Geol. Elisa Tucci

