



# COMUNE DI FANO

(Provincia di Pesaro e Urbino)

## VARIANTE URBANISTICA AL PRG VIGENTE PER LA REALIZZAZIONE DI UNA STRUTTURA SPORTIVA DESTINATA A CENTRO NATATORIO IN LOCALITA' STRADA SAN MICHELE

RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA  
ED INVARIANZA IDRAULICA

**A3**

Ottobre 2017

### PROGETTO

#### PROGETTO URBANISTICO:

STUDIO D'ARCHITETTURA  
ARCHH, M. AMADEI - F, CAVERNI - A, GORI  
ING. EDILE ARCH. F. AMADEI  
Via Alavolini n. 6 - 61032 FANO (PU) - Tel. 0721/1920810 - E-mail: amadecavernigorl@gmail.com

#### RELAZIONE GEOLOGICA:

STUDIO GEOLOGICO DOTT.SSA MARIA VITTORIA CASTELLANI  
Via Il Glugno 16 - 61032 Fano (PU)

## **VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA AI SENSI DELL'ART. 10 DELLA L.R. 22/2012 22/2012 – DGR 53/2014**

In merito alla redazione dello studio geologico della variante al Piano Regolatore Generale di Fano dell'area sita in via Mattei/ Via San Michele si redige quanto richiesto dalla recente normativa in merito alla verifica di compatibilità idraulica delle trasformazioni urbanistiche del territorio.

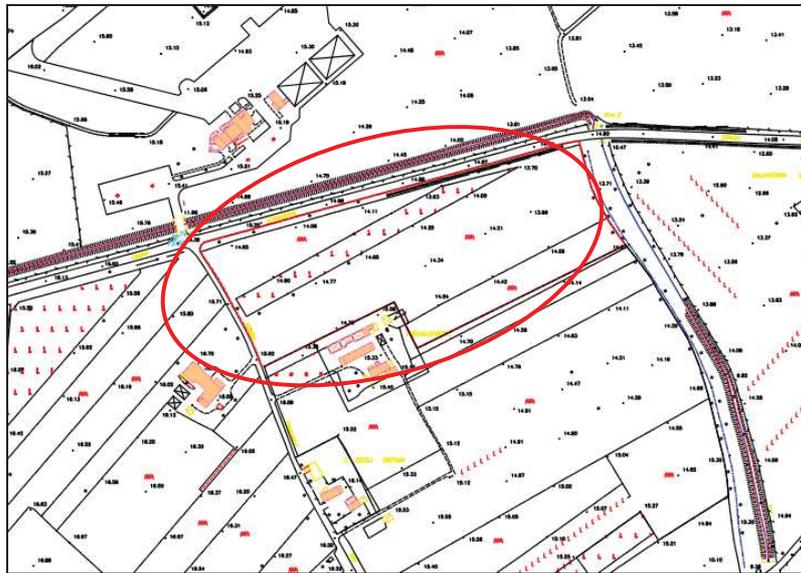
Il 27/01/2014 la Regione Marche ha approvato la DGR n. 53 riguardante "Norme in materia di riqualificazione urbana sostenibile e assetto idrogeologico - Art. 10, comma 4 - Criteri, modalità e indicazioni tecnico- operative per la redazione della verifica di compatibilità idraulica degli strumenti di pianificazione territoriale e per l'invarianza idraulica delle trasformazioni territoriali", ai sensi di quanto stabilito dalla citata delibera la verifica della compatibilità idraulica si articola su tre distinti livelli, Preliminare, Semplificata e Completa ed è obbligatoria. Secondo quanto stabilito al paragrafo 2.4.2 della medesima delibera "Nel caso in cui l'area interessata dallo strumento di pianificazione sia posta ad una quota e distanza tale da non essere sicuramente (ovvero chiaramente inequivocabilmente e senza incertezze) interessabile da fenomeni di inondazione/allagamenti del reticolo idrografico e non sia sicuramente interessabile dalle dinamiche fluviali, la Verifica di Compatibilità idraulica sarà considerata soddisfatta con la Verifica Preliminare". Quest'ultima viene sviluppata nelle righe seguenti.

### RELAZIONE

L'area in oggetto è ubicata nel Comune di Fano nella prima periferia in Via Mattei e Strada San Michele. L'area si trova davanti all'Aeroporto e a circa 1300 metri dal Fiume Metauro come da stralci Carta Tecnica Regionale e Carta aerofotogrammetrica riportate di seguito.

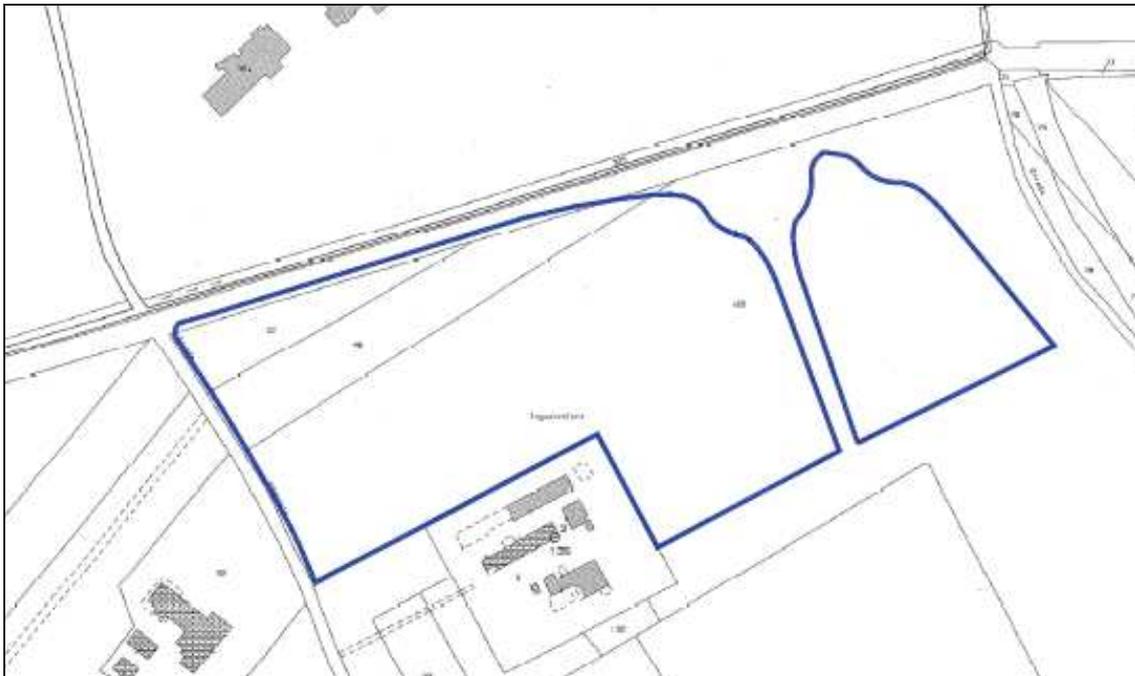


Carta Tecnica Regionale sez. 269130 "Fano"



Carta aerofotogrammetrica del Comune di Fano

Catastalmente l'area è individuata al foglio n° 64 e distinta dai mappali n. 32 – 49 – 129 parte, come da stralcio seguente.



STRALCIO CATASTALE – FOGLIO N. 64  
MAPPALI: 32-49-129/p

## **GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA**

L'area è situata nella porzione settentrionale della regione Marche, caratterizzato tettonicamente da ampie sinclinali separate da anticlinali per lo più molto strette con orientamento NW-SE e spesso interessate da faglie longitudinali.

L'area in studio è ubicata nel bacino marchigiano esterno, all'interno dell'Avanfossa, (unità geologica con terreni prevalentemente argillosi e subordinatamente sabbioso - arenacei della Successione plio - pleistocenica peri - Adriatica).

Le strutture tettoniche vengono tagliate trasversalmente dal reticolo idrografico, che incide gole profonde in corrispondenza dei terreni più consistenti della dorsale e pianure alluvionali allungate in direzione SW-NE nel tratto che va dalla fascia collinare fino alla costa.

L'area in studio si trova sulla piana alluvionale in sinistra idraulica del fiume Metauro.

Il substrato è caratterizzato dalle Argille Azzurre (Pliocene superiore); formazione marina rappresentata da una successione di terreni prevalentemente pelitici; risulta costituita da tipiche argille marnose grigio-azzurrognole, talora laminate, fossilifere e in strati da sottili a medi. Sono mal stratificate, a frattura concoide, con patine di ossidazione rossastre e, localmente, presentano addensamenti di frammenti organogeni e noduli diagenetici giallo rossastri di diametro centimetrico formati da ossidi di ferro e solfuri. Sono talora presenti rari livelli di silt e/o sabbia fine e medio fine di colore nocciola, talora gradate e laminate (laminazione piano-parallela e a volte incrociata). Sono assenti le intercalazioni più grossolane rappresentate da corpi pelitico-arenitici e arenitico-conglomeratici. Lo spessore affiorante è di circa 100/150 metri.

Lo stile della sedimentazione che ha caratterizzato i bacini marini plio-pleistocenici del settore esterno dell'Avanfossa Adriatica è stato condizionato sia dalle interazioni tra subsidenza, eustatismo e tasso di sedimentazione, sia dalla cinematica legata allo sviluppo dei thrusts appenninici, con i relativi riflessi sulla paleotopografia. Rappresentano il locale riempimento delle aree deposizionali marine che caratterizzavano l'evoluzione del Bacino Marchigiano Esterno su cui poggiano i depositi quaternari del ciclo sovrastante.

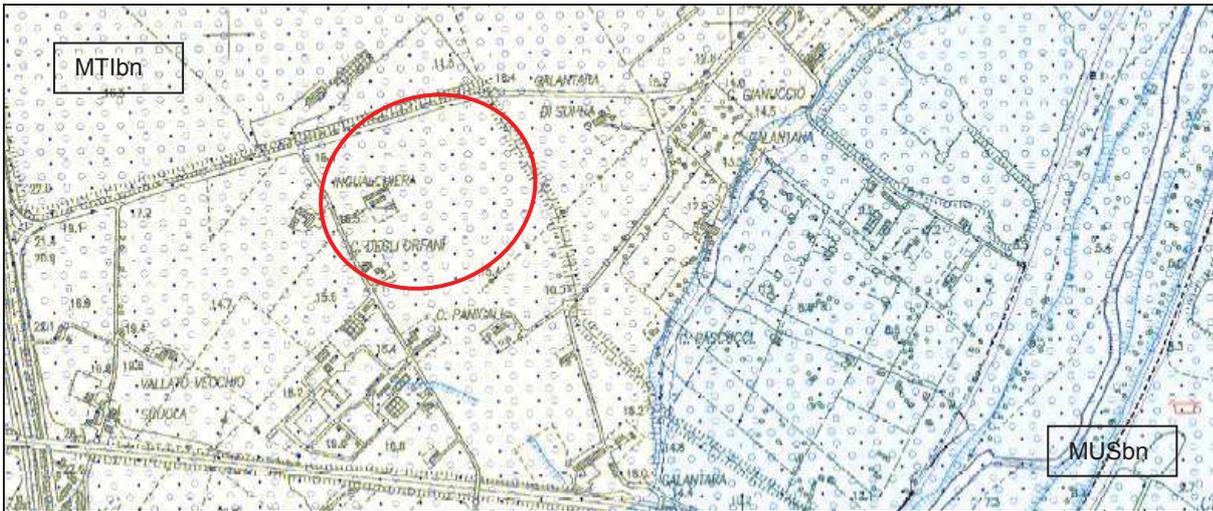
La successione stratigrafica prosegue con i depositi continentali di origine alluvionale, depositati nel Quaternario dal fiume Metauro.

Nella carta geologica allegata (Progetto CARG) questi depositi alluvionali seguono i criteri delle UBSU e sono attribuibili ai sintemi di Matelica e del Fiume Musone.

Il Sintema di Matelica comprende i depositi alluvionali terrazzati del fiume Metauro.

Lungo il fiume Metauro i depositi alluvionali sono parzialmente ricoperti dal Sintema del Fiume Musone.

CARTA GEOLOGICA REGIONALE - EDIZIONE CTR  
 SEZIONE 269130 FANO



DEPOSITI CONTINENTALI QUATERNARI

SINTEMA DEL MUSONE

(OLOCENE)

- |  |               |   |
|--|---------------|---|
|  | <b>MUSa1</b>  | Frane in evoluzione   |
|  | <b>MUSb2</b>  | Depositi eluvio-colluviali  |
|  | <b>MUSb</b>   | Depositi alluvionali attuali<br>a) ghiaie e sabbie prevalenti con lenti sabbioso-limoso-argillose<br>b) sabbie limi e argille con subordinate lenti ghiaiose        |
|  | <b>MUSbn</b>  | Depositi alluvionali terrazzati<br>a) ghiaie prevalenti associate a subordinate sabbie, limi ed argille<br>b) argille, limi e sabbie associate a subordinate ghiaie |
|  | <b>MUSg2a</b> | Depositi di spiaggia attuale<br>ghiaie e sabbie in proporzioni variabili  |
|  | <b>MUSg2b</b> | Depositi di spiaggia antica<br>ghiaie, sabbie, limi e argille in proporzioni variabili  |

AREA IN STUDIO

SINTEMA DI MATELICA

(PLEISTOCENE SUPERIORE)

- |  |              |  |
|--|--------------|--|
|  | <b>MTIbn</b> | Depositi alluvionali terrazzati<br><u>a) ghiaie prevalenti associate a subordinate sabbie, limi ed argille</u><br>b) argille, limi e sabbie associate a subordinate ghiaie |
|--|--------------|--|

L'area oggetto di studio ricade sui depositi alluvionali del Sintema di Matelica MTIbn ("Terrazzo del 3° ordine" ) come da stralcio carta geologica sopra riportata.

### Sintema di Matelica (MTI bn)

Sulla base di correlazioni morfologico - stratigrafiche, i depositi di questo sintema sono attribuibili al Pleistocene superiore - Olocene p.p.

L'età dei depositi del Sintema di Matelica è riferibile al Pleistocene superiore senza tuttavia escludere la presenza di intervalli dell'Olocene più antico.

Comprende i depositi alluvionali terrazzati del tradizionale "3° ordine" a 15-20 m sull'alveo attuale. La presenza della "conoide costiera", attraversata nella sua parte mediana dal corso dell'attuale Metauro conferisce alla superficie terrazzata una caratteristica convessità (*Calderoni et al 2007*)

Lungo il tratto terminale del Metauro, la presenza del "sovraccumulo" relativo al ventaglio deposizionale, giustifica la progressiva diminuzione di altezza, verso monte, dei gradini che separano localmente i depositi di questo sintema dai più giovani depositi alluvionali del Sintema del Fiume Musone (*Nesci et al 2008*).

Lo spessore del corpo alluvionale, ricavato da dati di superficie e da perforazioni e prospezioni geofisiche, compresa la conoide raggiunge i 75 metri (*Nesci et al 2008*).

Questi depositi alluvionali sono prevalentemente ghiaiosi, con corpi limoso - sabbiosi o sabbioso - ghiaiosi intercalati in genere con maggior più frequenza e spessore verso l'alto.

Le ghiaie, ben arrotondate e in genere piuttosto appiattite, sono alimentate in prevalenza dai termini carbonatico - selciferi giurassico - cretaci affioranti nei settori più interni del bacino.

Le ghiaie sono caratterizzate da una prevalente e marcata stratificazione a "festoni", indicativa di deposizione a opera di canali fluviali intrecciati, e del tipo "epsilon" indicativa di deposizione in anse fluviali.

Nell'insieme, l'ambiente deposizionale del corpo alluvionale sembra dominato da canali multipli intrecciati nei quali singoli tratti possono presentare una apprezzabile sinuosità, formando piccole barre laterali (*Calderoni et al 2007 - Nesci et al 2008*).

Lo spessore di questi depositi è variabile e può essere considerato tra 15 - 25 m fino ad un massimo di 30 - 35 metri.

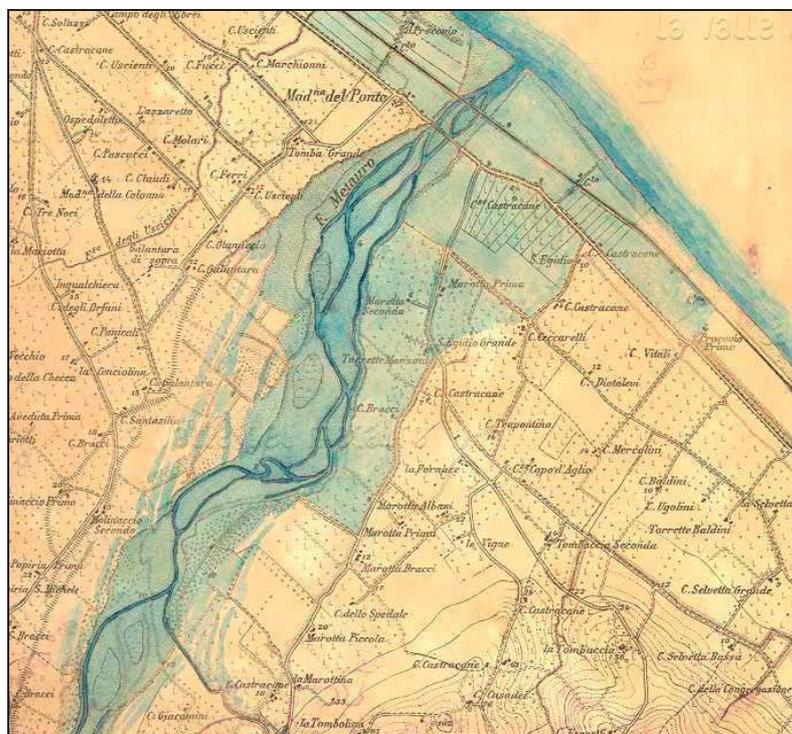


### **Piena del Metauro nel dicembre del 1846**

Nel dicembre del 1846 “caddero acque straordinariamente dirotte, che precipitate dall'Apennino, e dai torrenti del fiume Metauro, fu tale la piena del medesimo, che trasportando furiosamente pietre, ghiaie, e tutto quanto le si parava dinanzi, il ponte (1) non potendo reggere a tant'urto venne troncato .....

Da: "Comparsa difensiva e conclusionale della Congregazione di Carità di Fano contro il Regio Demanio dello Stato avanti il Tribunale Civile di Pesaro". Tip. Sonciniana, Fano, 1885.

Era seria e di grande dispendio la urgente riparazione, che occorreva. Nè ciò bastava, perchè eseguitosi momentaneamente il riparo per non impedire il passaggio e le comunicazioni, mostravasi evidente la necessità del doversi immediatamente dar opera alla costruzione di un nuovo ponte."



Carta I.G.M.del basso Metauro allagato nel 1896 e 1897.

### **Piena del Metauro nel novembre del 1896**

Nel novembre 1896 una nuova grande piena del Metauro ruppe gli argini naturali, allagò le campagne vicine e atterrò per oltre 20 metri il ponte. I disagi per chi transitava lungo la strada provinciale litoranea erano notevoli. Nel 1897 l'Amministrazione provinciale deliberò la ricostruzione di tre stillate e corrispondenti campate del ponte.

Da "Il Gazzettino", Periodico amministrativo settimanale di Fano, 1896 nn.36 e 37; 1897 nn.1 e 6.

Le grandi piogge dei giorni scorsi avevano prodotto nel vicino Metauro una piena spaventevole, e la notte dell' 8 corr. l'impeto della fiumana finì per vincere la resistenza del ponte sulla strada provinciale asportandone circa trenta metri. Cinque chilometri di terra presso la foce furono allagati. I danni sono molto gravi specialmente lungo l'alto corso del fiume.

*Da: "L'Annunziatore" n.46 del 14-11-1896*

### **Nubifragio e alluvioni a Pesaro e Fano nel novembre del 1979**

*Ventiquatt'ore di nubifragio su Pesaro e Fano - neve sull'entroterra - danni e disagi dappertutto*

Flagellata dal maltempo la costa pesarese. La pioggia, caduta senza interruzioni per 24 ore, accompagnata da violente raffiche di bora, ha causato ingenti danni. E' risultata particolarmente colpita la zona di Fano (ne riferiamo a parte) dove le squadre di pronto intervento sono state impegnate anche in drammatiche operazioni di salvataggio. Si calcola che i vigili del fuoco dei centri situati lungo il litorale abbiano ricevuto oltre duemila richieste di soccorso.

*Drammatico salvataggio all'Arzilla delle famiglie rifugiatesi nei tetti*

La pioggia che è incominciata a cadere incessantemente dal pomeriggio di sabato ha reso drammatica la situazione in tutto il fanese a partire dal mezzogiorno di ieri, quando alla violenza del nubifragio si è aggiunta una paurosa mareggiata. Le acque di scarico, quelle dei fiumi e dei torrenti non sono più potute defluire verso la costa, poiché il mare, ingrossato dal vento di Nord-est, le ricacciava indietro, dando origine a quel fenomeno che i marinai fanesi chiamano "gulfata".

Le conseguenze più gravi si sono avute nella zona dell'Arzilla, dove il torrente, poco dopo le 12, ha rotto gli argini nei pressi della curva sulla statale Adriatica, a poche centinaia di metri dalla foce. Le acque hanno invaso una vasta area, raggiungendo i primi piani di alcune abitazioni. Quasi cento case hanno avuto il piano terra e gli scantinati allagati (L'altezza dell'acqua ha superato i 4 metri), due famiglie sono addirittura salite sui tetti per cercare scampo. I danni sono naturalmente assai ingenti. Molto difficile è stata anche l'opera di soccorso: i vigili del fuoco di Fano, già duramente provati da una lunga serie di chiamate pervenute loro durante la notte, si sono prodigati sino allo stremo delle forze per trarre in salvo le persone in pericolo.

.... Il quartiere dell'Arzilla è rimasto in balia degli elementi per molte ore, anche perché gli automezzi di soccorso hanno trovato, lungo le strade di Fano e la statale Adriatica, degli sbarramenti quasi insuperabili. Un caos indescrivibile si è creato dopo i primi allagamenti: gente che fuggiva, altri che arrivavano in auto da Fano per prestare aiuto ad amici e parenti, con il risultato di causare ingorghi a non finire .....

..... Episodi drammatici sono segnalati anche da Centinarola. La frazione è stata inondata dalle acque limacciose che in mattinata scendevano dalle colline senza trovare sfogo nelle fognature. Qualcuno si è precipitato negli scantinati per riportare all'asciutto la propria auto o le masserizie ed è rimasto intrappolato dall'acqua che premeva con sempre maggiore intensità contro le porte di garages e scantinati.  
.....

Al porto si è temuto che i motopesca rompessero gli ormeggi e sfondassero la paratia che li separava dalla darsena in costruzione. Se i natanti di stazza maggiore hanno resistito, non così è stato per quelli più piccoli: 2 sono stati portati al largo ed altre 4 o 5 piccole imbarcazioni sono finite a picco nel porto.

Una mezza dozzina di vetture sono invece rimaste "alluvionate" nei sottopassaggi del Lido e di via Nazario Sauro.

*Da: "Il Resto del Carlino" del 12 - 11 - 1979*

*Nella città sconvolta dalla furia del nubifragio è cominciato il difficile ritorno alla normalità*

.... Nella giornata di ieri una lunga schiarita e le mutate condizioni atmosferiche hanno permesso di provvedere agli interventi più urgenti e di ripristinare il traffico sulle principali arterie, ristabilendo anche i collegamenti con alcuni centri collinari che domenica erano rimasti isolati. Le zone più colpite sono quella del torrente Arzilla, che è straripato in più punti, inondando con acqua e fango molte abitazioni che sorgono nei pressi delle sue rive, ettari ed ettari di terreno sono coperti d'acqua nella zona di Metaurilia bassa, dove è straripato il fosso delle Camminate, in certe zone l'altezza dello strato liquido raggiunge i tre metri.

Anche il fiume Metauro è straripato in alcuni punti durante la notte tra domenica e lunedì; nei pressi di Tombaccia l'acqua, passando sopra i campi, ha raggiunto la SS 3 Flaminia all'altezza del Km 253, ma si è poi subito ritirata; il traffico controllato da pattuglie dalla Polizia, ha subito solo un rallentamento. Smottamenti di terra e fiumi di fango anche nella zona di Gimarra, dove ancora ieri mattina gli abitanti erano al lavoro per liberare scantinati e piani terra dal fango, e lungo tutta l'Adriatica tra Fano e Pesaro.

Anche in tutte le frazioni di Fano i danni sono notevoli, in particolare a Rosciano, Cuccurano, nei pressi di Cartoceto, Fenile, Metaurilia, Camminate; ovunque fossi straripati, smottamenti di terreno, alberi abbattuti, scantinati inondata ed auto bloccate.

*Da: "Il Resto del Carlino" del 13 - 11 - 1979*

### **Piena del Metauro nel 1991, Ponte KO**

Dopo la neve, il ghiaccio, il caos nelle scuole ieri mattina è rotolata sulla città anche la piena del Metauro ingrossato a dismisura dallo sciogliersi della neve nell'alta provincia. E ieri sera intorno alle 21 la situazione è improvvisamente precipitata: il ponte sul Metauro è stato chiuso e la viabilità è stata dirottata verso l'A-14 o verso l'interno della provincia. Le prime avvisaglie sono giunte ieri mattina: il fiume saliva di circa tre centimetri l'ora e già si parlava di pericoli per la stabilità del Ponte Metauro. E' così scattato immediatamente l'allarme. Sul posto per controllare la situazione si è portato l'assessore Maggioli e quindi anche il sindaco Baldarelli. E' stato richiesto l'intervento degli ingegneri dell'Anas per controllare la tenuta dei piloni. Per diverse ore si è temuto un altro provvedimento che avrebbe messo di nuovo kappao l'intera viabilità cittadina: la chiusura del viadotto. In allarme anche i vigili del fuoco per il pericolo d'allagamenti. Alla foce, ed in vari altri punti all'interno della città, l'acqua ha rischiato di tracimare arrivando a poco meno di un metro dal limite di guardia; alla foce il Metauro era a pochi metri dal ristorante adiacente al camping Fano. Insomma una situazione difficile tant'è che lo stesso Prefetto Tasselli ad un certo punto sembrava dovesse giungere a Fano per accertare di persona la situazione. Poi nel tardo pomeriggio la portata del fiume è diminuita facendo piano piano abbassare il livello del fiume ed il livello di guardia delle varie autorità. Poi alle 21 la situazione è definitivamente precipitata.

*Da: "Il Resto del Carlino" del 12-2-1991*

### **Cedono gli argini, paura e rabbia a Fano**

Quarantotto ore con il fiato sospeso: un week-end di intensa paura per il comprensorio di Fano dove, in seguito allo straripamento del Metauro, soprattutto nelle zone di Tombaccia e Metaurilia, sono rimaste allagate abitazioni, campi e strutture. La furia dell'acqua ha anche costretto all'evacuazione tre anziani, prontamente ospitati nella palestra della scuola "Decio Raggi" attrezzata dalla Protezione civile per rispondere al meglio all'emergenza (allestita anche la palestra di Bellocchi). In un primo momento, infatti, la situazione assolutamente eccezionale di piena del Metauro aveva indotto le forze dell'ordine impegnate

(Vigili del fuoco, Carabinieri, Vigili urbani, protezione civile con il Cb Club Mattei) a mettere in preallarme per l'evacuazione un centinaio di famiglie residenti fra le zone della Tombaccia, di Madonna Ponte e Metaurilia, invitandole nel frattempo a salire nei piani superiori delle abitazioni. La situazione resta preoccupante a causa del rapido scioglimento della neve che si è accumulata in alta valle nei giorni scorsi. L'argine del Metauro nei pressi della Tombaccia ha ceduto per 25 metri. L'acqua ha prodotto una palude di 40 centimetri e si è riversata prima sull'Orcianese poi sulla statale finendo a ridosso dei binari ferroviari, sfociando poi nei tombini fino al mare. Nel pomeriggio la statale è stata riaperta a senso unico alternato, mentre un tratto dell'Orcianese è stato chiuso. Intasata anche via della Pineta.

*Da: "Il Messaggero" del 28-11-2005*

In occasione di precipitazioni piovose eccezionali il Fiume Metauro ha raggiunto una portata misurata alla diga di Tavernelle di 1390 mc/s (fonte Protezione Civile), in prossimità della foce l'argine di destra ha ceduto per lesioni dovute all'incuria ed alla presenza di numerose tane di animali.

Gli argini attuali del fiume sono stati successivamente alzati in corrispondenza di ogni evento di piena, si trova notizia dei primi lavori sin dal 1911, in una pubblicazione dell'epoca è riportato il resoconto della visita effettuata dal Consorzio dei lavori per la sistemazione del tratto inferiore del Fiume Metauro:

#### **Verbale della visita fatta il 14 febbraio ai lavori**

" (...) L'aspetto generale dei lavori è sembrato alla Commissione tale da confermare le speranze di buona riuscita tanto più che l'applicazione del sistema di copertura a reti metalliche costituisce una difesa efficacissima per le opere di arginatura a pali e frasche adottata per tutto il percorso delle sponde. Si è espresso il desiderio, che i lavori stessi siano affrettati specialmente dal lato destro allo scopo di incanalare le acque, e rendere più difficili le corrosioni sui fondi della Congregazione di Carità che saranno per la loro ubicazione protetti per ultimi dalle nuove opere. Il giudizio della Commissione è riuscito favorevole, tantochè si è espresso anche il desiderio di fare un nuovo consorzio con eguale programma di lavori per la parte superiore del Metauro fino a Calcinelli. Fa lode all'ingresso per la direzione dei lavori e per il suo sistema brevetto di protezione a rete metalliche che sembra abbia una influenza decisiva sulla resistenza dei lavori. Anche per la Direzione del Consorzio e dell'Impresa la Commissione ha parole di elogio e di eccitamento alla pronta esecuzione del completo programma dei lavori."

*(1) Il Gazzettino - Periodico amministrativo settimanale di Fano, n.7 del 19-2-1911*

Negli archivi dell'ex Genio Civile è presente il progetto di tali lavori; il dimensionamento era stato calcolato per piene di 1200 mc/sec. Altri lavori sull'argine sono stati effettuati negli anni '30 e la misura attuale è stata raggiunta con i lavori del 1973.

Negli stessi archivi sono presenti disegni di alcuni pennelli realizzati a circa 1.5 Km dalla foce per ridurre l'erosione del Fiume sul suo lato destro, dove, all'epoca era presente una grossa ansa; testimonianze orali raccolte hanno confermato la loro realizzazione e la loro efficienza sino agli anni '50, attualmente risultano

sommersi dai detriti e, per la maggior parte smantellati dalla corrente. Anche in occasione dell'evento del novembre 2005 sono stati eseguiti lavori di manutenzione sulla parte terminale dell'arginatura del Fiume Metauro.

---

L'idrogeologia superficiale della zona è rappresentata inoltre, in direzione W da un corso d'acqua artificiale di derivazione del F. Metauro e denominato Vallato del Porto (attuale Canale Albani) che è impiegato nella sua parte terminale come collettore alimentatore della Centrale Idroelettrica gestita da ENEL.

Un altro corpo idrico superficiale senza nome, ma di dimensioni minori, è situato in adiacenza all'area aeroportuale e fiancheggia una parte dell'area in variante, funge da "by-pass" del Vallato del Porto in occasione di piena.

Tale collettore, nei mesi autunnali ed invernali di massima piovosità, è solitamente interessato da una circolazione idrica di scarsa considerazione con altezza d'acqua massima che oscilla tra 0.4 – 0.5 m; le sue acque infine vengono convogliate in sinistra idrografica all'interno del F. Metauro.

Si precisa inoltre che, sia la portata del Canale Albani che dello scolmatore è regolata da un sistema di dighe.

## ***CONCLUSIONE***

Lo sviluppo della sola Analisi Idrografica - Bibliografica - Storica, nell'ambito della Verifica Preliminare, permette di valutare l'esclusione dai successivi livelli di analisi in quanto l'area interessata dallo strumento di pianificazione è posta ad una quota e ad una distanza tale da non essere sicuramente interessabile da potenziali fenomeni inondazione/allagamento del reticolo idrografico e non è sicuramente interessabile dalle dinamiche fluviali, anche in un orizzonte temporale di lungo periodo.

Si ritiene pertanto che l'area non sia soggetta a pericolosità idraulica alcuna.

**VERIFICA DEL PRINCIPIO DELL'INVARIANZA IDRAULICA AI SENSI DELL'ART. 10  
DELLA L.R. 22/2012**

In merito al progetto in esame si redige quanto richiesto dalla recente normativa in merito alla verifica del principio dell'invarianza idraulica.

Il 27/01/2014 la Regione Marche ha approvato la DGR n. 53 riguardante "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", successivamente la Regione ha redatto le linee guida per l'applicazione della DGR sopra citata.

Uno dei maggiori effetti dell'urbanizzazione è il consumo di territorio, tale consumo si concretizza, dal punto di vista idrologico, nell'aumento dell'impermeabilizzazione dei suoli; una delle prime conseguenze è la diminuzione complessiva dei piccoli invasi, ovvero di tutti i volumi che le precipitazioni devono riempire prima della formazione dei deflussi. I piccoli invasi nei terreni naturali, sono costituiti dalle irregolarità della superficie e da tutti gli spazi delimitati da ostacoli casuali che consentono l'accumulo dell'acqua. Sotto determinate condizioni la presenza stessa di un battente d'acqua sulla superficie (dell'ordine di pochi millimetri) costituisce un vaso che può avere effetti non trascurabili dal punto di vista idrologico. In senso del tutto generale, si può dire che i volumi di vaso sono la principale causa del fenomeno della laminazione del deflusso.

L'impermeabilizzazione delle superfici e la loro regolarizzazione, che sono le due manifestazioni più evidenti delle urbanizzazioni, contribuiscono in modo determinante all'incremento del coefficiente di afflusso (la percentuale di pioggia netta che giunge in deflusso superficiale) e all'aumento conseguente del coefficiente udometrico (la portata per unità di superficie drenata) delle aree trasformate.

L'entrata in vigore della L.R. 22/11 viene a ribadire quanto già affermato dal PTA (Piano di Tutela delle Acque) della Regione Marche, pertanto ogni progetto di trasformazione dell'uso del suolo che provochi una variazione di permeabilità superficiale deve prevedere misure compensative volte a mantenere costante il coefficiente udometrico secondo il principio dell'invarianza idraulica.

Il principio dell'invarianza idraulica sancisce che la portata al colmo di piena risultante dal drenaggio di un'area deve essere costante prima e dopo la trasformazione dell'uso del suolo in quell'area.

Si individueranno pertanto misure compensative atte a favorire l'infiltrazione delle acque o la realizzazione di nuovi volumi di invaso, finalizzate a non modificare il grado di permeabilità del suolo e le modalità di risposta del territorio agli eventi meteorici.

Di fatto l'unico modo per garantire l'invarianza idraulica delle trasformazioni è quello di prevedere volumi di stoccaggio temporaneo dei deflussi che compensino, mediante un'azione laminante, l'accelerazione dei deflussi e la riduzione dell'infiltrazione al suolo. Come affermato dalle linee guida concorrono al calcolo dei volumi di laminazione tutti i manufatti (scatolari di ripartizione/sollevamento, tubazioni ecc) strutturalmente idonei a garantire uno stoccaggio anche temporaneo delle acque meteoriche di deflusso superficiale, ricomprese all'interno della trasformazione che determina l'impermeabilizzazione.

La portata in eccesso, derivata dall'impermeabilizzazione dell'area, quindi, deve essere trattenuta momentaneamente all'interno dell'area oppure va allontanata in altra maniera, tipo dispersione nel sottosuolo. Tra le soluzioni possibili quella ritenuta più affidabile è la laminazione, tramite volumi sotterranei artificiali, e la successiva dispersione nel suolo.

Come già ampiamente descritto nelle pagine precedenti l'area interessata dalla Variante è situata in zona pianeggiante con terreni costituiti prevalentemente da sabbie ghiaiose e ghiaie sabbiose. Le acque piovane pertanto si infiltrano nel sottosuolo verso il recapito finale costituito dal materasso alluvionale.

La Variante in oggetto riguarda la trasformazione urbanistica di un'area da "F5 – Zone per attrezzature di interesse collettivo" in " F2 – Zone di verde attrezzato per lo sport".

Sviluppa una superficie complessiva di mq 38.218,00 e il comparto è denominato "Zona sportiva per centro natatorio" ed è definito dalla scheda tecnica ST3\_P39 che individua l'area destinata alla realizzazione del nuovo centro natatorio e l'area relativa alle strade e ai parcheggi.

Alla luce degli interventi che si verranno a realizzare la trasformazione ricade nella classe di significativa impermeabilizzazione potenziale (rif. Tab. 1, Titolo III, dei criteri stabiliti dalla Giunta Regionale).

L'area non è servita da una rete fognaria di acque bianche, pertanto, per ottemperare il principio dell'invarianza, si dovranno creare dei volumi (il dimensionamento dei volumi dovrà essere calcolato per ogni singolo progetto) che laminati recapiteranno nel sottosuolo, rispettando un adeguato franco dalla superficie piezometrica.

A tale scopo sono state eseguite prove di permeabilità che hanno permesso di attribuire ai terreni dei coefficienti di permeabilità perfettamente idonei allo smaltimento nel suolo.

La vicinanza del materasso ghiaioso alluvionale all'attuale piano campagna permette di raggiungere valori di  $K = 2,1 \cdot 10^{-4}$  m/s .

Alla luce delle indagini effettuate, in base alla stratigrafia rilevata, (presenza di ghiaie a quote superficiali), si consigliano le seguenti tipologie di smaltimento delle acque meteoriche, premessa la presenza di adeguati volumi di laminazione a monte, i quali dovranno essere quantificati numericamente in fase di progetti esecutivi:

- Galleria di infiltrazione;
- Vasche di dispersione;
- Pozzi drenanti.

#### GALLERIA DI INFILTRAZIONE (scheda D7 delle Linee Guida)

Si tratta di trincee drenanti e filtranti scavate in profondità nel terreno (1,5 – 2.5 m) riempite di materiale drenante (pietrame e ghiaia) con lo scavo avvolto in opportuno tessuto non tessuto.

Si allega di seguito la scheda tecnica riportata dalle linee guida.

**D7**

**Gallerie di infiltrazione**



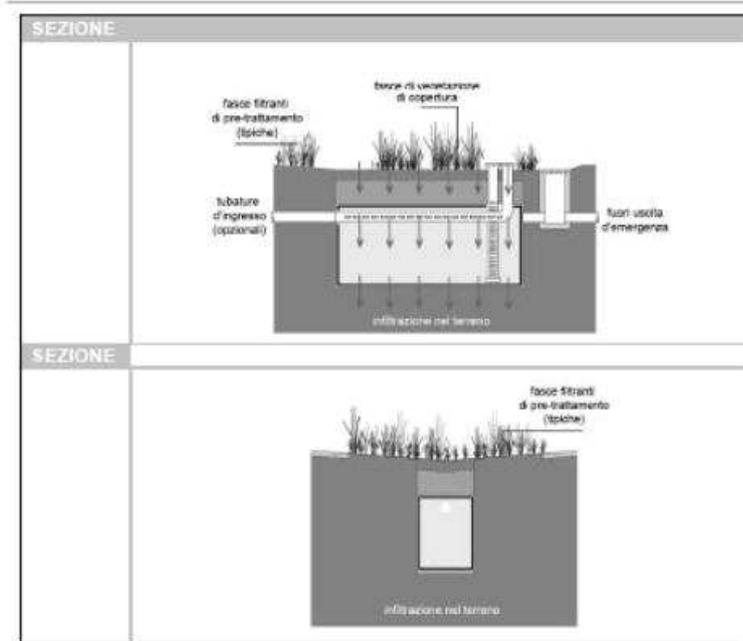
Riempite con detriti o pietre le trincee infiltranti e filtranti sono scavate in profondità nel terreno e creano superfici per stazionamenti temporanei dell'acqua piovana. Sono dispositivi con la possibilità di ricaricare le falde acquifere preservandone il loro livello.

PROCESSO		GESTIONE		DESTINAZIONE D'USO	
Infiltrazione	SI	Controllo locale	SI	Residenziale a bassa densità	SI
Detenzione/ attenuazione	SI	Controllo nell'intorno	SI	Residenziale ad alta densità	SI
Trasporto	NO	Controllo territoriale	NO	Strade	SI
Riutilizzo	NO			Commerciale	SI
				Industriale	SI
				di Riqualifica	SI
				Contaminata	SI
SPAZIO DISPONIBILE			TIPO DI TERRENO		
Basso	SI	Impermeabile	NO		
Alto	SI	Permeabile	SI		
RIDUZIONE DEL RISCHIO					
Idraulico	Riduzione dei Picchi di deflusso		MEDIO		
	Riduzione del Volume di deflusso		ALTO		
Inquinamento	Corpi sospesi		ALTO		
	Nutrienti		MEDIO		
	Metalli pesanti		ALTO		
VALORE ECOLOGICO			VALORE ESTETICO		
BASSO			BASSO		



**REGIONE MARCHE**  
 GIUNTA REGIONALE

L.R. 23 NOVEMBRE 2011 N. 22; ART. 10, c. 4 – DELIBERA DI GIUNTA REGIONALE N. 53/27-1-2014  
 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



VANTAGGI	SVANTAGGI
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Buona riduzione di volume dei deflussi d'acqua.</li> <li>o Ottimi per rimozione dell'inquinamento in zone con alte concentrazioni d'inquinamento.</li> <li>o Buona flessibilità di inserimento in spazi chiusi.</li> <li>o Possibilità di inserimento in progetti di ricostruzione.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Non consigliabili in aree scoscese.</li> <li>o Rischi di blocco nei sistemi di connessione.</li> </ul>



## VASCHE DI DISPERSIONE

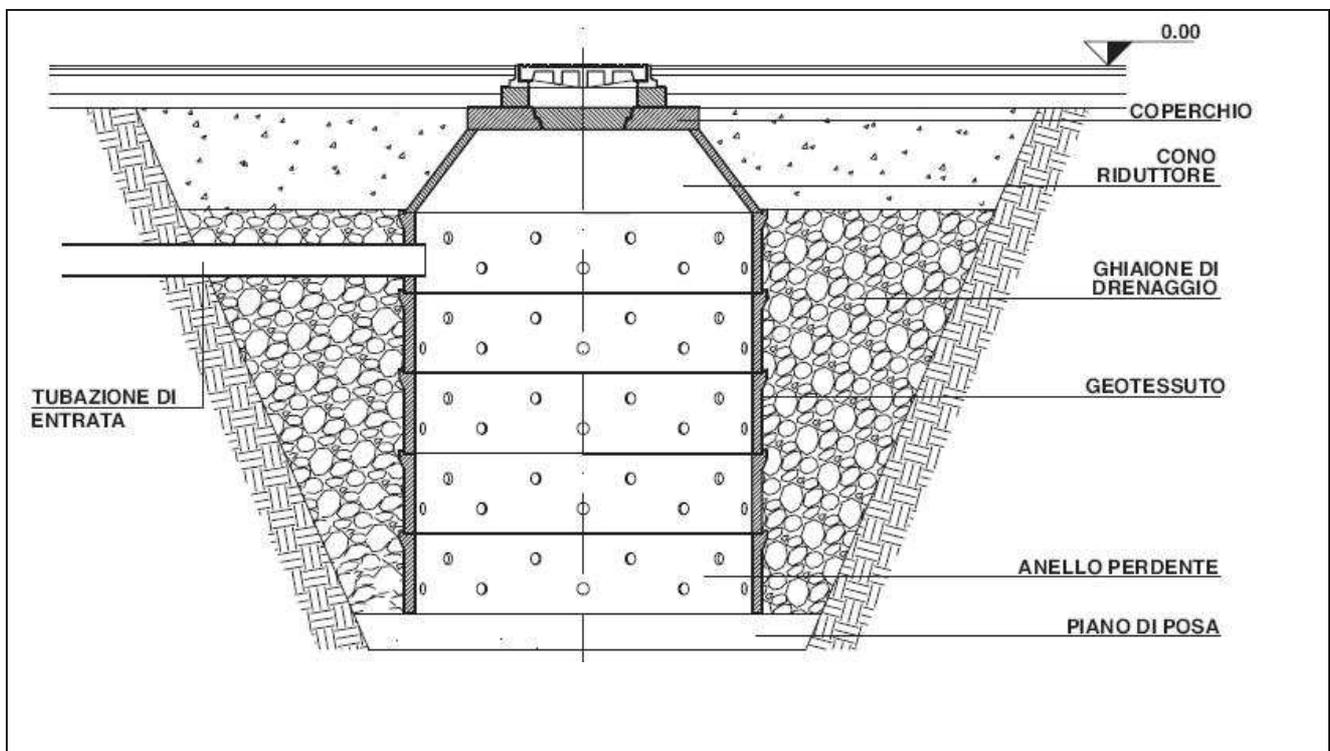
Tali vasche non sono perfettamente impermeabili ma permettono il rilascio graduale dell'acqua piovana nel sottosuolo, mediante fondo drenante.

A livello di bacino fluviale le vasche di dispersione sono uno strumento atto a ridurre il rischio idrogeologico. Permettono uno sgravo della rete fognaria in concomitanza di piogge abbondanti e conseguente riduzione delle portate immesse ai depuratori e al ricettore finale (fiumi, laghi, mare, etc.) e il bilancio idrologico locale viene preservato.

La vasca può anche essere interrata per realizzarvi sulla superficie un parcheggio o un'area verde.

## POZZI DRENANTI

Le acque laminate potranno essere immesse in pozzi drenanti realizzati come da schema seguente assicurando un idoneo franco con la falda.



I volumi da laminare come già detto non sono stati quantificati numericamente, il principio dell'invarianza dovrà essere garantito in base alle tipologie di stoccaggio e dispersione consigliate e dovranno essere calcolati per ogni singolo progetto che ricade sull'area in Variante.

Questo Studio resta a disposizione per qualsiasi chiarimento voglia essere richiesto in merito a quanto sopra esposto

FANO, Ottobre 2017

IL TECNICO

Dott.ssa Maria Vittoria Castellani

ALLEGATI:

ASSEVERAZIONE

**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)**

La sottoscritta Dott.ssa MARIA VITTORIA CASTELLANI nata a...FANO il ...05/08/1954  
residente a ...FANO ..... in via ... 2 GIUGNO n 16....

in qualità di:  tecnico dell'Ente .....  Libero professionista  
in possesso di diploma/laurea ... in SCIENZE GEOLOGICHE .....  
incaricate, nel rispetto delle vigenti disposizioni che disciplinano l'esercizio di attività  
professionale/amministrativa, da (ente pubblico o altro soggetto) .....

*(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:**

PROGETTO PER LA VARIANTE URBANISTICA AL PRG VIGENTE PER LA "REALIZZAZIONE DI UNA STRUTTURA SPORTIVA DESTINATA A CENTRO NATATORIO IN LOCALITA' STRADA SAN MICHELE.

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

PROGETTO PER LA VARIANTE URBANISTICA AL PRG VIGENTE PER LA "REALIZZAZIONE DI UNA STRUTTURA SPORTIVA DESTINATA A CENTRO NATATORIO IN LOCALITA' STRADA SAN MICHELE

**DICHIARA / DICHIARANO**

- 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 / ASSEVERANO**

- 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.

Luogo, data \_\_Fano Ottobre 2017\_\_\_\_\_

il dichiarante

Dott.ssa Maria Vittoria Castellani