



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**

Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

PROVINCIA DI PESARO E URBINO COMUNE DI FANO

STUDIO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO, IDROLOGICO ED IDROGEOLOGICO
INERENTE ALLA VERIFICA DI COMPATIBILITA' E DI INVARIANZA IDRAULICA DI
UNA VARIANTE AL PRG COMUNALE PER LA REALIZZAZIONE DI UN ORATORIO
NELLA PARROCCHIA DI SAN PAOLO APOSTOLO, PIAZZALE SAN PAOLO

Committenti: PARROCCHIA DI SAN PAOLO APOSTOLO - FANO -

27/05/2018

Il Professionista





**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**

Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

INDICE

1. PREMESSA	2
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3. INQUADRAMENTO DELL'AREA	4
3.1 Topografia	4
3.2 Geologia	5-11
3.3 Geomorfologia	12-15
4. CLIMATOLOGIA	16-20
5. VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	21
5.1 Verifica Preliminare	21
5.1.1 Analisi Bibliografica	21
5.1.2 Analisi storica	22-31
5.1.3 Analisi idrografica e idrologica	31-33
5.2 Verifica Semplificata	33-35
6. VERIFICA DI INVARIANZA IDRAULICA	36-44
7. CONCLUSIONI	44-46

1. PREMESSA

Su incarico della PARROCCHIA DI SAN PAOLO di FANO, è stata redatta una relazione geologica, geomorfologica ed idrologica-idraulica relativa alla variante di PRG del Comune di Fano per la realizzazione di un oratorio da eseguirsi in località Vallato.

Il presente elaborato prende inizialmente in considerazione il dettagliato inquadramento geologico, geomorfologico, idrologico e climatico della zona.

La consultazione di quotidiani locali e la ricerca in banche dati presenti in rete, hanno permesso la ricostruzione dei principali eventi di piena del Fiume Metauro negli ultimi 160 anni; per l'analisi statistica, più avanti descritta nel dettaglio, necessaria ad una valutazione delle portate di piena del bacino, sono stati raccolti dati pluviometrici consultando gli Annali Idrologici dell'Ufficio Idrografico; per l'analisi idraulica della sezione si è fatto uso di software appropriati più avanti citati.

In relazione alla posizione dell'area, che risulta posta ad una distanza ragguardevole dal principale corso d'acqua quale il F. Metauro (2.3 km) e quindi non interessata da alcun fenomeno di esondazione nonché dal canale artificiale "Vallato del Porto" o "Canale Albani" anch'esso libero da ogni vincolo di allagamento in condizioni di piena come si evince nella cartografia PAI allegata, la zona in studio oggetto d'intervento viene sottoposta ad un **Verifica di Compatibilità Idraulica** rispettando i criteri contenuti nel D.G.R. n.53 del 24/01/2014 (art.10, comma 4 della L.R. n.22 del 23/11/2011) ed elaborata su due livelli:

- Verifica Preliminare
- Verifica Semplificata



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**

Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la redazione del presente lavoro si è fatto riferimento al seguente quadro normativo:

- R.D. 523/1094 del 25/07/1904 *"Testo Unico sulle Opere Idrauliche"*
- L. n. 1775 dell'11/12/1933 *"Disposizioni di legge sulle acque e i impianti elettrici"*
- L. n. 1497 del 29/06/1939 *"Protezione delle bellezze naturali"*
- L. n. 431 del 08/08/1985 *"Tutela delle zone di particolare interesse ambientale"*
- L.R. n. 26 del 08/06/1987 *"Piano Paesistico Ambientale Regionale – PPAR"*
- D.L. n.152 del'11/09/1999 *"Tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento direttiva 91/271/CEE....."*
- D.G.R. n.116 del 21/01/2004 *"Piano di Assetto Idrogeologico – PAI"*
- D.L. n. 152 del 03/04/2006 *"Norma in materia ambientale"*
- D.C.A.R. n. 145 del 26/09/2010 *"Piano Territoriale delle Acque – PTA"*
- L.R. n.22 del 23/11/2011 *"Norme in materia di riqualificazione urbana sostenibile e assetto idrogeologico"*
- D.G.R n.53 del 24/01/1014 *"Art. 10, comma 4, della L.R. n.22 del 23/11/2011"*



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**

Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

3. INQUADRAMENTO DELL'AREA

3.1 TOPOGRAFIA

L'area in studio è situata a OSO del centro abitato Fano e posta ad una quota topografica di circa 15.0 m s.l.m.m. come rappresentato nella allegata corografia tecnica regionale a scala 1:5.000.

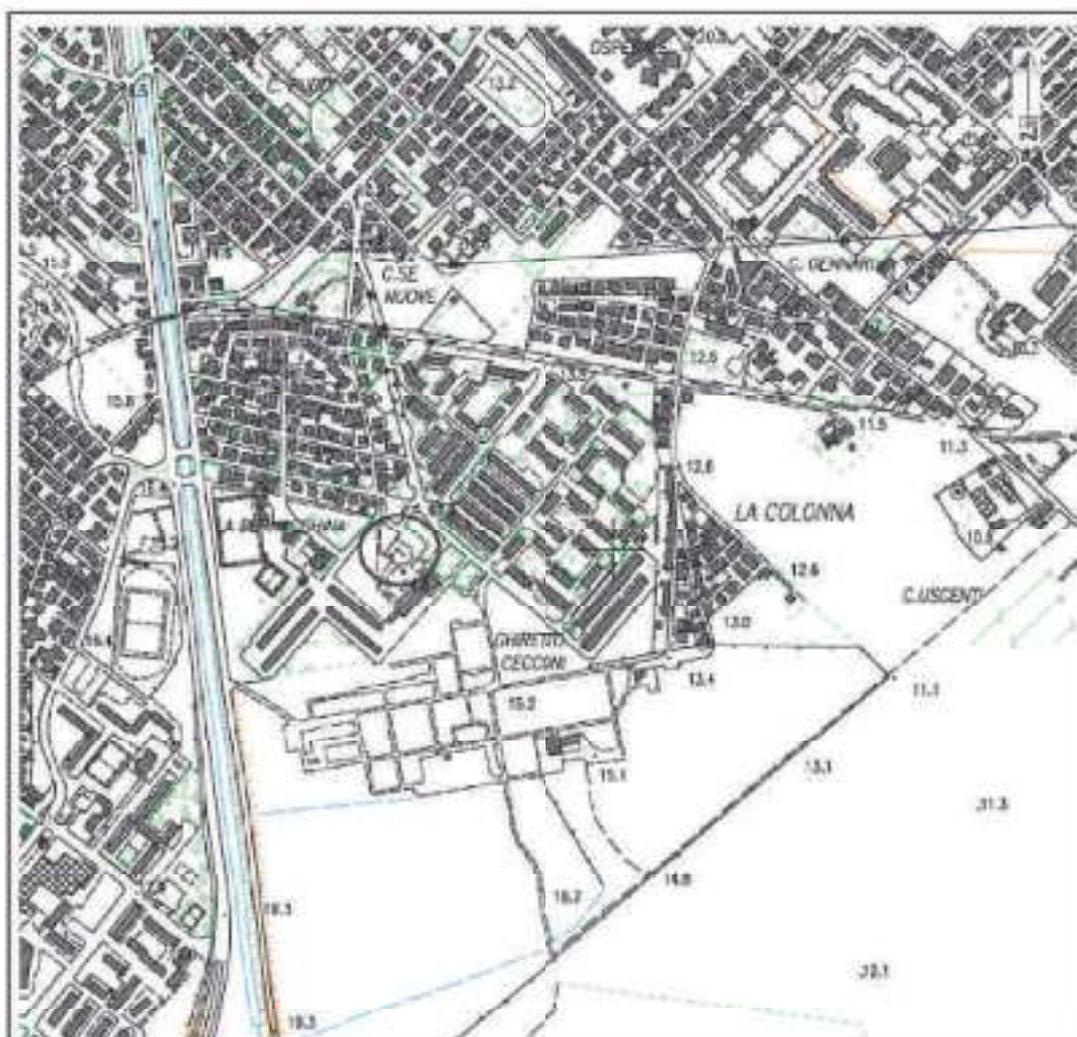


Fig.1 - Carta Tecnica Regionale - scala 1: 5.000 -



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**
Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metauria n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

3.2 GEOLOGIA

Sotto il profilo geologico strutturale l'area si trova in posizione di avanfossa in continua migrazione verso NE, interessata da dislocazioni tettoniche appenniniche con direzione NO-SE ed antiappenniniche (o "trasversali") poste ortogonalmente alle precedenti.

La stessa è posta esternamente ed in direzione E della struttura anticlinale con andamento appenninico e fianchi quasi asimmetrici, che la bibliografia denomina "*S. Costanzo-Scapezzano-Cassiano*".

Questo tipo di morfostruttura prende origine da una iniezione pseudodiapirica della formazione miocenica dello "*Schlier*", che da Senigallia prosegue verso NO per scomparire sotto le alluvioni del F. Metauro e affiorare di nuovo nei pressi di Magliano con entrambi i fianchi fagliati.

La loro peculiare direzione taglia gli assi delle pieghe e nel contempo individuano settori a deformazione differenziata, con una serie di grossi blocchi strutturali, nel complesso allineati in senso appenninico.

Questo generale sollevamento non uniforme si ritiene ancora attivo nella zona ed è delineato dalla continua migrazione laterale del F. Metauro verso SE, dovuta proprio alla dislocazione verso l'alto dei rilievi che bordano il lato sinistro della vallata, migrazione che lo porta ad erodere maggiormente solo nella sua destra idrografica producendo così lo smantellamento ed il successivo rimodellamento delle alluvioni più antiche.

L'assetto geologico predominante dell'area in studio è rappresentato dai depositi terrazzati di vario ordine del F. Metauro di età Pleistocene medio-sup.



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**

Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

Recenti studi eseguiti sui depositi alluvionali dei tratti vallivi mediani delle Marche (Nesci e Savelli) hanno permesso di evidenziare quattro ordini di terrazzi, ciascuno diviso in due fasi: deposizionale ed erosivo.

La fase deposizionale che corrisponde alla massima sedimentazione glaciale (Mindel, Riss e Würm) con processo di sedimentazione che supera il ritmo tettonico.

La fase erosiva che costituisce invece il processo di reincisione dei depositi precedenti con escavazione del substrato.

Quest'ultime due fasi (*reincisione ed escavazione*) si innescano durante i periodi interglaciali e collegate alle variazioni climatiche predominanti sull'evoluzione tettonica.

Infine, nell'Olocene, la situazione climatica interglaciale ha permesso la rifeorestazione dei versanti innescando una evidente riduzione dell'apporto solido all'interno del bacino fluviale, con relativo approfondimento del corso d'acqua fino alle quote attuali.

Per cui, proprio per il limitato carico detritico proveniente dai versanti durante l'Olocene antico, si intuisce che la sedimentazione proviene dal trasporto e risedimentazione dei materiali alluvionali più antichi.

L'erosione Olocenica non appare continua, ma interrotta da ripetuti episodi minori di alluvionamento e di ampliamento del fondovalle legati a variazioni climatiche; a questi eventi sono riconducibili i terrazzi minori che si osservano in prossimità dell'alveo.



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**
Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metauria n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

Sotto il profilo geologico, l'area ricade sui depositi alluvionali costituiti da litologie limoso sabbiose passanti a ghiaia a granulometria eterogenea, a tratti sabbiosa, con intercalazioni di natura limoso-sabbiosa con grado di addensamento medio-basso.

Il tratto terminale della piana valliva del Metauro raggiunge l'ampiezza è di circa 5 km se si esclude la piana alluvionale del T.Arzilla che si immette direttamente sul mare ma che costituisce, con quella del Metauro, un'unica ampia superficie costiera; la stessa è costituita di depositi alluvionali ghialoso-sabbiosi che raggiungono spessori assai elevati (fino a oltre 40 m).

Al termine dell'ultimo periodo glaciale, con il ritorno a condizioni temperate, il fiume ha iniziato a erodere i depositi del Pleistocene superiore il cui processo è iniziato probabilmente già 16-17.000 anni fa, ma ha avuto la sua massima espressione nell'Olocene; l'erosione non è stata continua, ma interrotta da ripetuti episodi minori di alluvionamento e di ampliamento del fondovalle legati a variazioni climatiche.

A questi eventi sono riconducibili i numerosi terrazzi minori che si osservano in prossimità dell'alveo del fiume ed alcune di queste fasi morfogenetiche recenti, ricostruite in bacini fluviali limitrofi, risalgono a 3.000-4.500 anni fa e tra 1.800 e 1.500 anni fa circa (200-500 d.C.).

Nella piana costiera del Metauro si possono osservare migrazioni laterali recenti dell'alveo o modeste oscillazioni laterali del corso d'acqua, tra gli episodi di spostamento dell'alveo possiamo ricordare come esempi la migrazione di una blanda ansa fluviale di fronte alla "Costa delle Balze" o Ripe di Ferriano, con spostamento di 250-300 m.



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**

Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metauria n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

Il profilo longitudinale del substrato pre-alluvionale si trova molto al di sotto dell'attuale livello del mare e rappresenta l'antica valle incisa in prevalenza nelle argille del Pliocene medio. Ha forma di ampio truogolo dai fianchi ripidi e dal fondo debolmente inclinato e irregolarmente ondulato.

L'incisione della paleovalle è riferibile alla fase di escavazione del substrato relativa all'ultimo abbassamento del livello del mare (Pleistocene superiore), mentre la successiva deposizione delle alluvioni fluviali termina nell'Olocene avanzato.

Il substrato è costituito da associazioni di argille ed argille marnose di epoca plio-pleistocenica, inclinato verso l'asta fluviale in sinistra idrografica; la forma del substrato è da collegarsi all'evoluzione tettonica delle valli alluvionali che ha portato ad un maggior sollevamento del lato in destra idrografica rispetto al lato sinistro.

La valle del Metauro è, inoltre, interessata da faglie neotettoniche che provocano lo spostamento dell'asta fluviale verso la sua destra idrografica andando ad erodere i depositi alluvionali precedentemente sedimentati.

Per una migliore visione dell'andamento stratigrafico dei depositi fluviali terrazzati del F. Metauro e del substrato marino si è fatto riferimento ai dati idrologici e morfologici degli autori C.Elmi, F. Francavilla e P. Merelli (1981) di cui si rimanda in bibliografia per la citazione della pubblicazione.

Nella fig.2 vengono rappresentate le tracce di sezione stratigrafiche interpretative elaborate dagli Autori, i punti di indagini di perforazione con stratigrafia certa nonché i lineamenti morfologici principali rilevati.



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**

Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

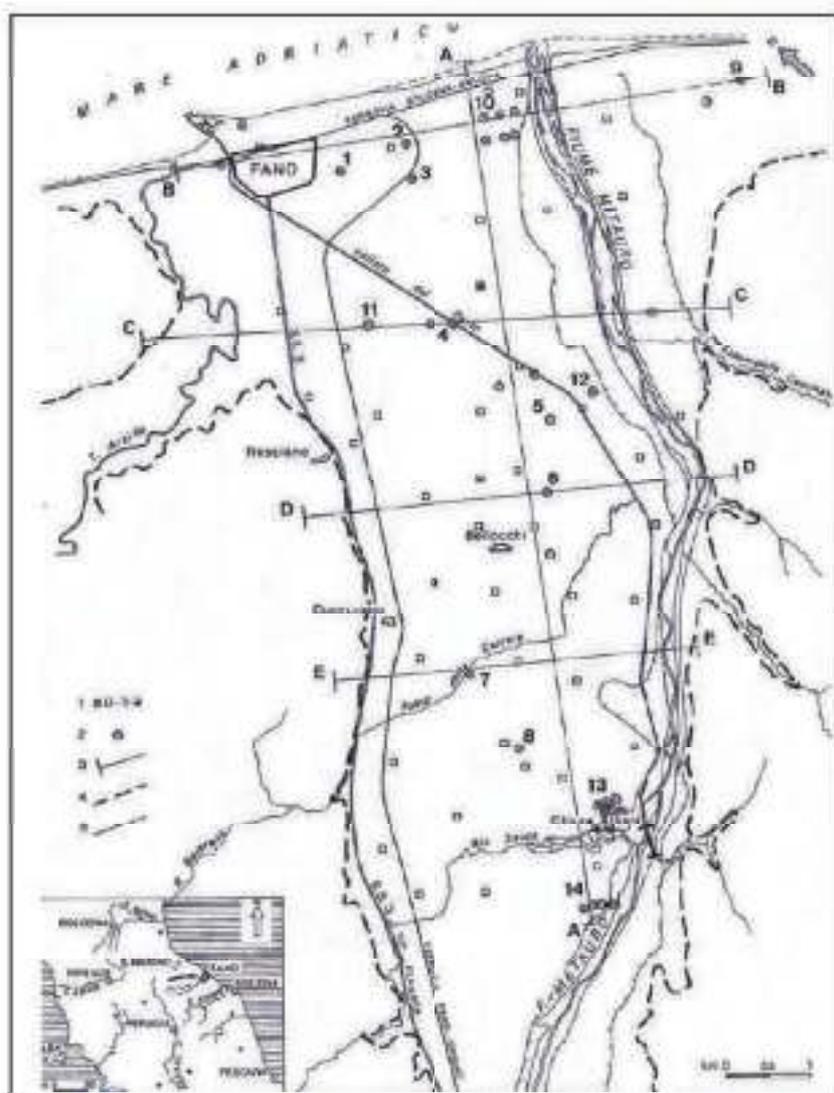


Fig. 2 (da C. Elmi – F. Francavilla – P. Mereili 1981)

Ubicazione dei pozzi e dei sondaggi: 1a) pozzo della rete di misura di controllo; 1b) stazione freaticmetrica; 2) pozzi e sondaggi con litostratigrafia accertata; 3) traccia della sezioni; 4) limite tra formazioni marine affioranti e depositi alluvionali; 5) orlo di scarpata di di erosione fluviale delimitante il terrazzo di 3° ordine.



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**

Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

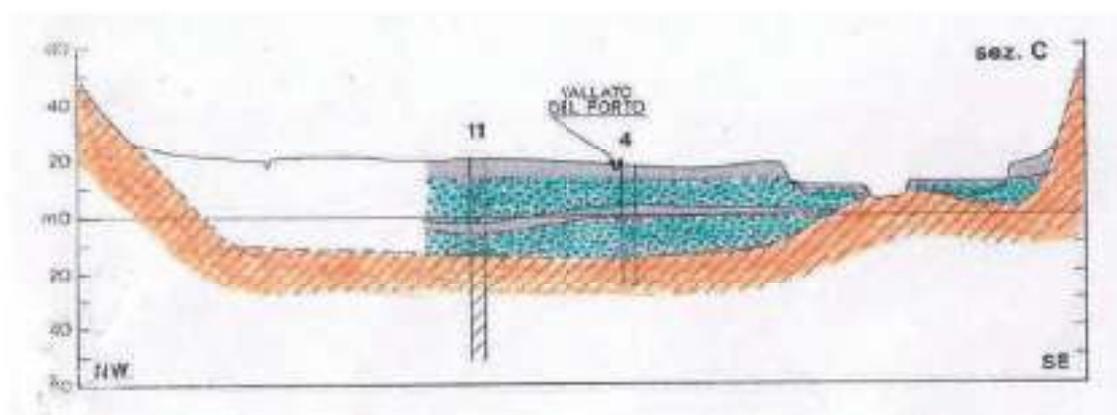
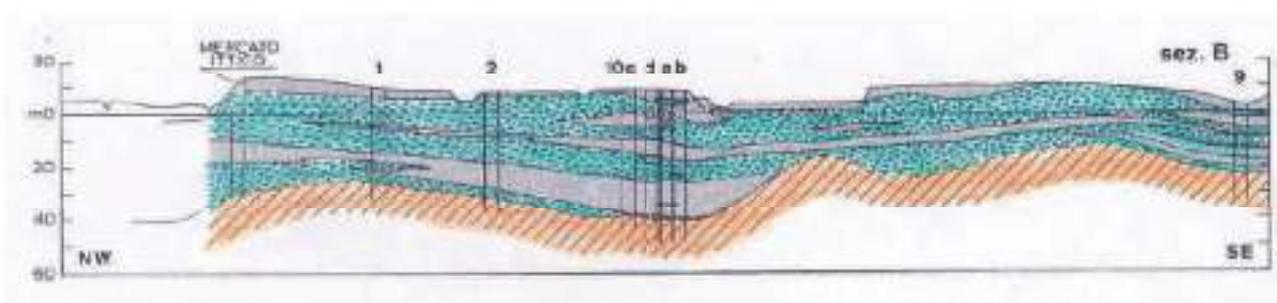
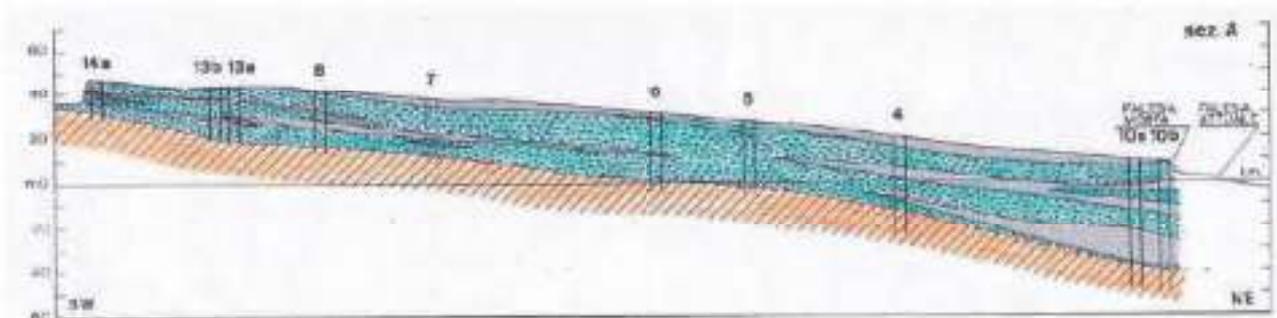
Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

SEZIONI STRATIGRAFICHE INTERPRETATIVE





**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**

Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

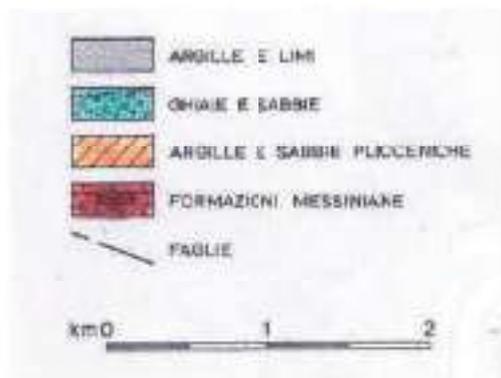
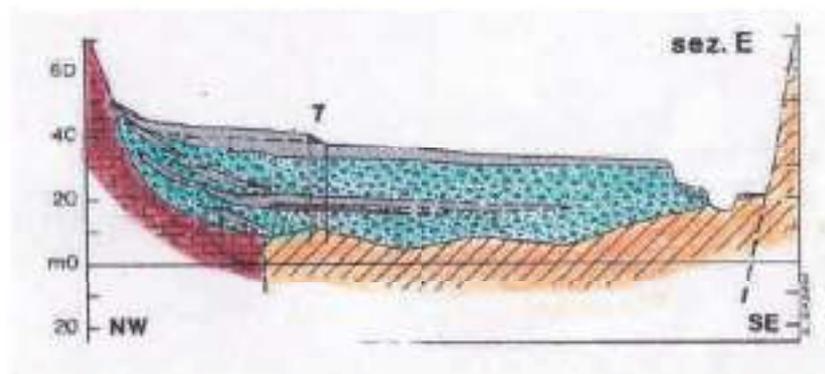
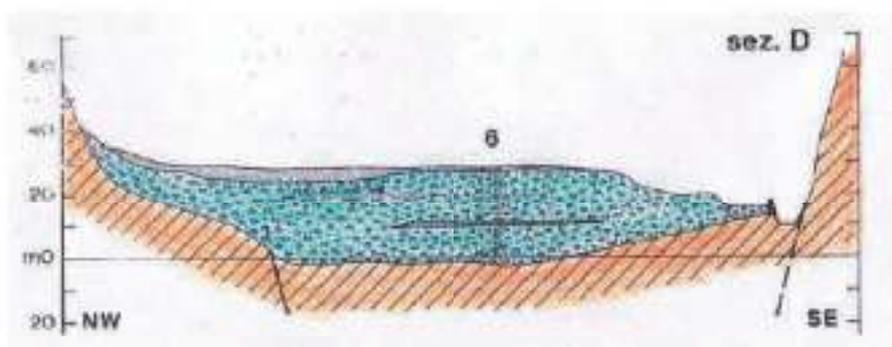
Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

SEZIONI STRATIGRAFICHE INTERPRETATIVE





**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**
Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

3.3 GEOMORFOLOGIA

L'agente morfologico rilevante è qui rappresentato dal Fiume Metauro che, nella parte terminale del suo corso (ci troviamo a circa 2.0 Km dalla foce), diminuisce drasticamente la velocità di scorrimento delle acque favorendo il deposito di sedimenti a discapito del loro trasporto.



Fig. 1

Piana alluvionale del basso corso del F. Metauro

Il sito può essere definito completamente pianeggiante ad esclusione delle scarpate morfologiche di passaggio tra le alluvioni del IV e III ordine, non presenta, comunque, alcun problema di instabilità gravitativa. La scarpata morfologica che segna il confine tra i due ordini è stata modificata e, parzialmente, eliminata ad opera di interventi antropici.

La peculiarità morfologica della bassa valle del F. Metauro è la distribuzione asimmetrica dei terrazzi, che per lunghi tratti vallivi sono vistosamente più sviluppati sul versante settentrionale e praticamente assenti sul versante opposto.



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**

Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

Sul primo è infatti presente la serie completa dei terrazzi con deposito del Pleistocene medio e superiore; al di sopra di essi compaiono estesi e diffusi terrazzi d'erosione.

Nella piana dei Pleistocene superiore-Olocene le alluvioni fluviali sono distinte in due ordini principali di terrazzi: quello topograficamente più alto (T3) che si sviluppa quasi interamente a sinistra dell'alveo attuale, se si esclude una breve estensione a destra in prossimità della foce, e quello più basso (da alcuni Autori indicato con T4) che ha delimitato in pratica l'alveo di piena fino alla più recente arginatura del fiume.

Il primo ordine (T3) è formato da più cicli sovrapposti che hanno deposto alluvioni con uno spessore che varia dai circa 15 metri, in prossimità dell'area in cui scorre il Rio Secco (in corrispondenza della Chiusa Albani), fino a raggiungere i 50 metri circa vicino alla costa, dove la sua larghezza supera i 3.5 km.

Il secondo (T4) raggiunge una larghezza di quasi 2 km in prossimità della foce, mentre è pressoché assente in vicinanza della Chiusa Albani (Elmi et al., 1981).

Attualmente l'alveo del fiume scorre pressoché rettilineo negli ultimi dieci chilometri dalla foce ed è fortemente spostato verso sud-est andando ad erodere il ripido versante sud orientale producendone il rapido arretramento. I versanti sono interessati da alcune superfici strutturali presenti sia in sinistra idrografica all'altezza di Pontemurello che in destra all'altezza della Costa delle Balze di Ferriano.

Il versante in destra idrografica, in particolare, all'altezza della Costa delle Balze, è caratterizzato da un paesaggio a cuestas; si ritrovano, infatti, una serie di forme calanchiformi che probabilmente subiscono un controllo di tipo strutturale, anche se le osservazioni condotte non



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**
Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

hanno portato per ora alla rilevazione di faglie, mentre si evidenziano anche alcuni dissesti legati alla dinamica fluviale.

Lungo i corsi d'acqua le principali forme di dissesto idrogeologico sono dovute a fenomeni di erosione laterale operata dalle acque correnti.

Tale azione si intensifica in maniera particolare lungo i tratti meandranti e sinuosi e spesso evolve in situazioni di instabilità delle sponde o delle scarpate che le sovrastano.

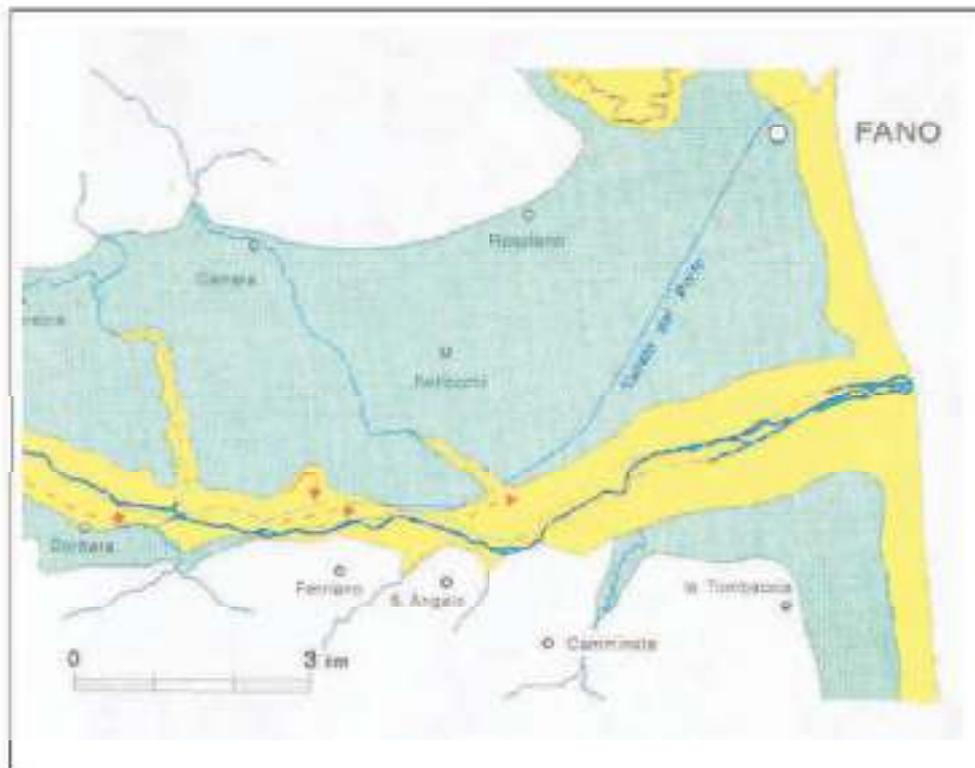


Fig. 5

La bassa valle del F. Metauro nei comuni di Fano e in parte di Cartoceto e Plogge. In azzurro: terrazzo alluvionale dell'ultimo glaciale del Pleistocene (cosiddetto terrazzo del 3° ordine); in giallo: terrazzo alluvionale della seconda metà dell'Olocene cosiddetto terrazzo del 4° ordine (da: SAVELLI e NESCI 1994)



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**

Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018



Foto n. 1 – Asse di scorrimento quasi rettilineo del F. Metauro in prossimità della foce

4. CLIMATOLOGIA

Il quadro climatico generale della vallata alluvionale del Fiume Metauro mostra inverni piovosi e freddi ed estati calde e asciutte.

Le variazioni climatiche più significative che si notano all'interno del bacino sono determinate esclusivamente dai seguenti fattori geografici: distanza dal mare, altitudine, morfologia, esposizione dei versanti vallivi. Sulla base del sistema di classificazione dei climi proposto da Wladimir Köppen, che è certamente il più condiviso dai climatologi moderni, il clima del bacino del Metauro rientra nella classe **C** (clima temperato), che comprende i climi con temperature medie annue inferiori a +20°, nei quali la temperatura del mese più caldo supera i +10° e quella del più freddo è compresa fra +18° e -3°.

In questo terzo gruppo rientra il bacino del Metauro (**Cf**), in cui in nessun periodo dell'anno si registra un elevato grado di aridità.

Una ulteriore specificazione del clima sulla base della temperatura del mese più caldo ci porta ad aggiungere alla sigla precedente (**Cf**) la lettera "a", se questa è superiore a +22° o la lettera "b" se è inferiore a +22°, ma almeno cinque mesi hanno una temperatura media superiore a +10°.

Pertanto il clima della bassa valle del Metauro è identificabile con la sigla **Cfa**; in dettaglio il clima **Cfa** è caratterizzato da una temperatura media annua intorno ai +14°/+13°, da un'escursione termica moderata (circa 6° - 7°) e da precipitazioni annue comprese fra i 737 mm di Fano ed i 988 di Fossombrone.



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**

Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

Nell'area studiata la piovosità media annua è di circa 730-750 mm., con minimi nei mesi estivi e massimi nel periodo inverno-primavera. La media annuale delle temperature massime è di 17° C, mentre quella annuale delle temperature minime è di 9.7°C.

A scopo indicativo, vengono riportati i dati di piovosità media mensile ed annua per il periodo 1951-1971 della stazione di Fano nonché i valori medi di temperatura dell'aria minima e massima per il periodo 1951-1980 della stazione di Fano.

E' stato possibile ricostruire la spezzata esplicativa del regime pluviometrico inserita in un diagramma con in ascissa i mesi dell'anno ed in ordinata le precipitazioni in mm.

La forma della linea spezzata ricavata definisce un regime pluviometrico con un minimo principale estivo ed uno secondario, meno accentuato, alla fine dell'inverno, mentre risulta presente un massimo principale alla fine dell'autunno ed uno secondario in primavera.

	Genn.	Febb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giù.	Lug.	Agos.	Sett.	Ott.	Nov.	Dic.
T. min.	1.6°	2.9°	4.9°	8.1°	11.7°	15.7°	17.8°	17.7°	15.2°	11.1°	6.9°	3.2°
T. max.	8.6°	7.1°	8.7°	11.6°	15.7°	20.1°	24.2°	27.1°	26.6°	23.1°	18.2°	13°
Prec. (mm)	67.5	54.8	62.5	55.4	53.6	47.1	47.2	48.2	69.9	69.9	82.7	77.2

- Stazione di Fano, Banca dati Agrometeorologica Nazionale, UCEA, Ministero per le Politiche Agricole.



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**
Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

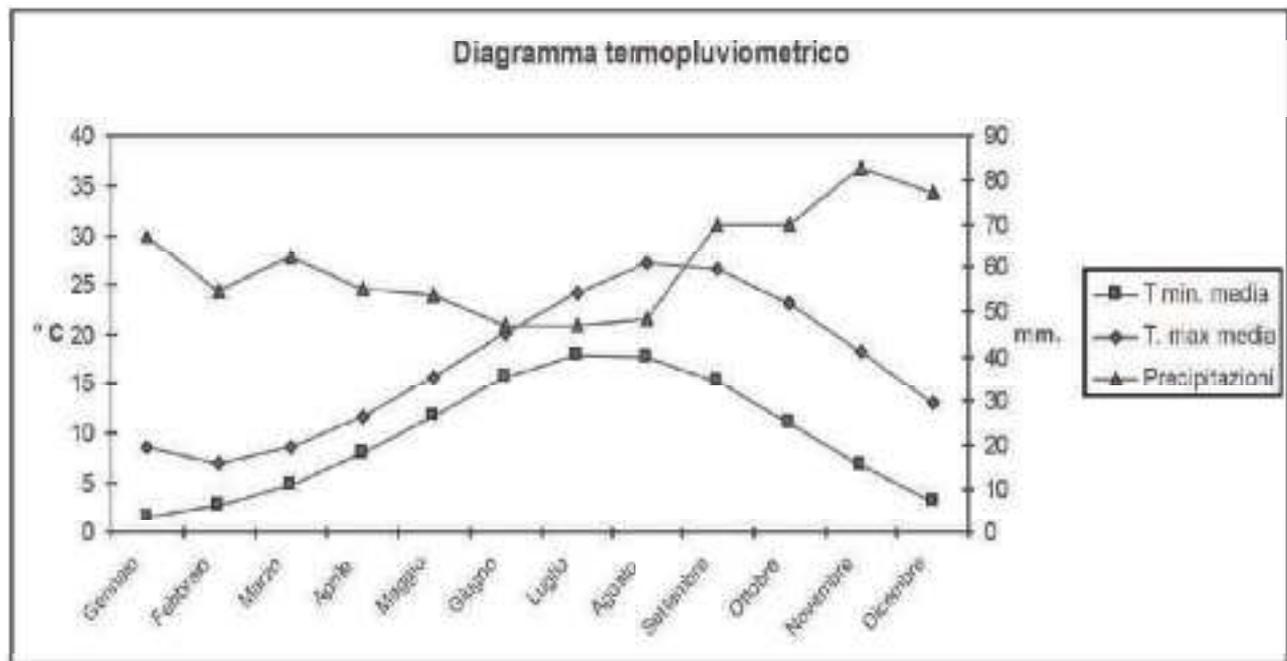
Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018



- Diagramma termo-pluviometrico della stazione di Fano; Banca dati Agrometeorologica Nazionale, UCEA, Ministero per le Politiche Agricole.

Di seguito vengono riportati dei grafici riassuntivi che delineano le precipitazioni e le temperature medie mensili, oltre alle precipitazioni totali annue registrate nella stazione di rilevamento di Fano per il periodo 1991-2007; le stesse sono state elaborate sulla base dei dati estrapolati dagli annali idrologici messi a disposizione del Servizio di Protezione Civile della regione Marche.



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**

Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

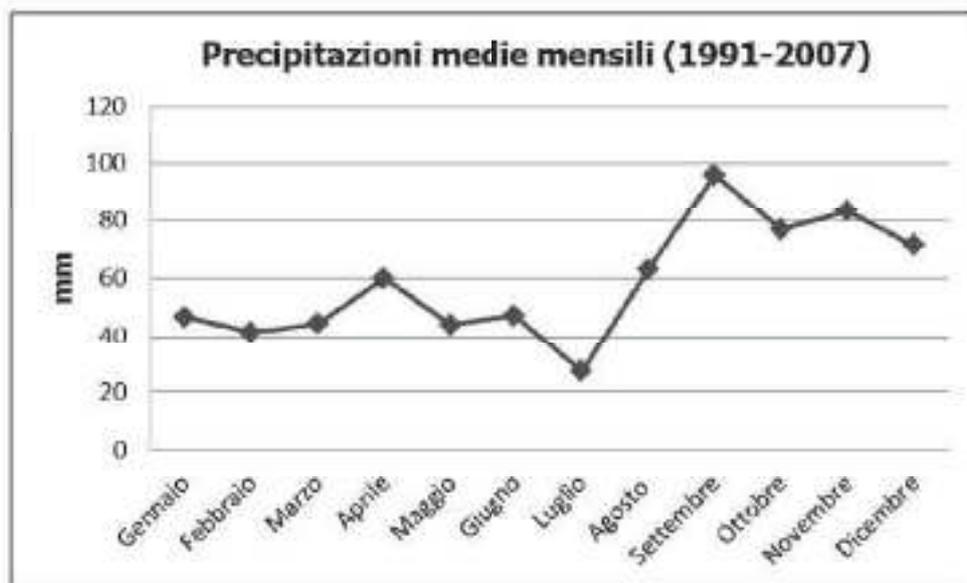
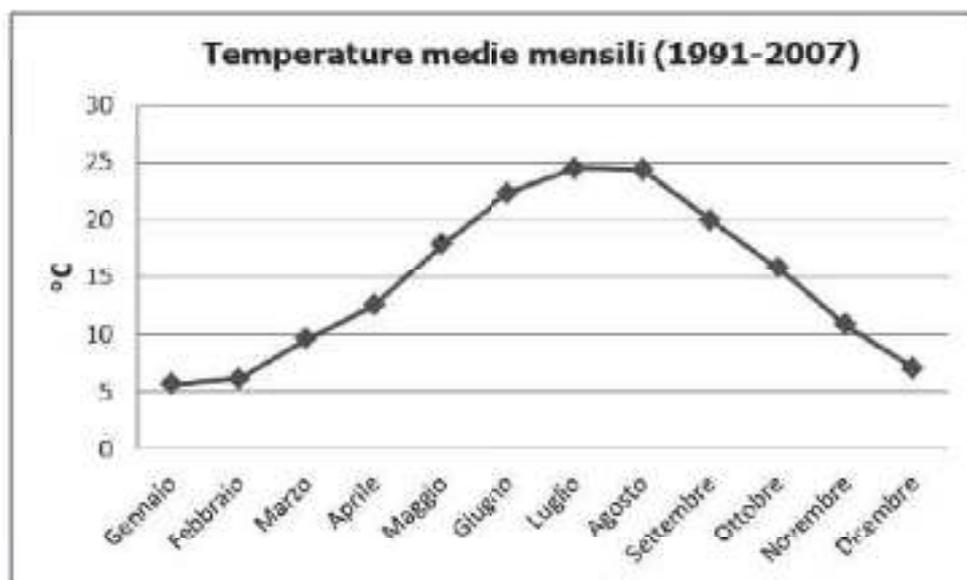
Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/292405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un cratario nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018





**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**
Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

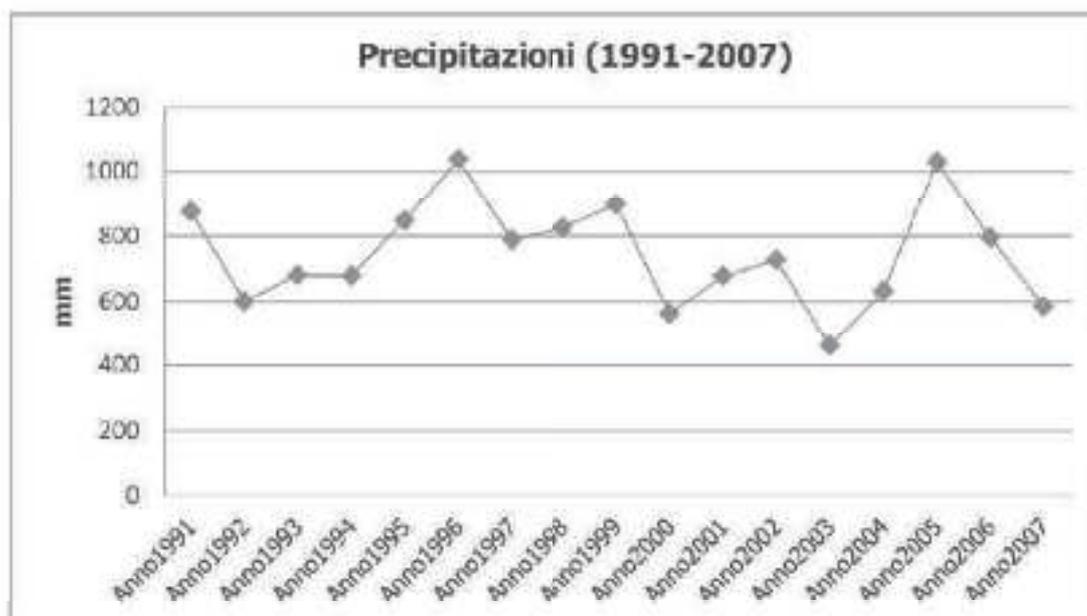
Via Metauria n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018



Analizzando i grafici delle precipitazioni medie (1951-1971 e 1991-2007) si nota come le piovosità rimangono pressochè costanti nei mesi invernali e primaverili mentre, come riportato nel grafico 1991-2007, si assiste ad un incremento delle precipitazioni nel periodo di fine estate ed inizio autunno.

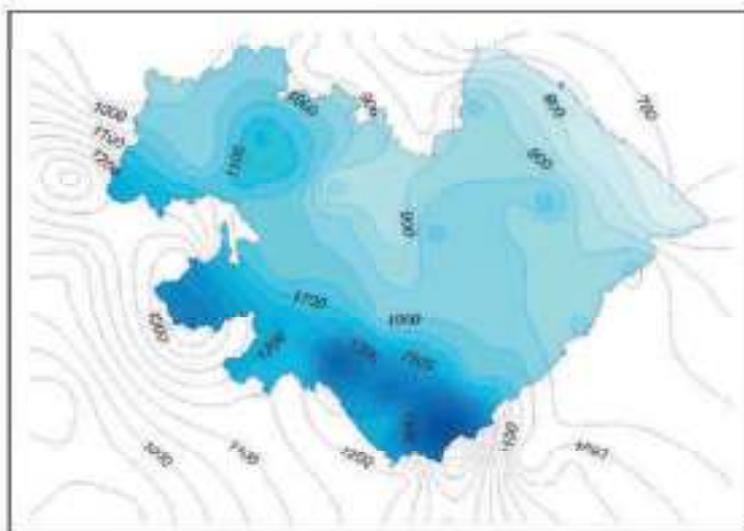


Fig. 8 - Precipitazioni medie nella provincia Pesaro-Urbino



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**
Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

5. VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

Per il progetto in esame la Verifica di Compatibilità Idraulica è stata effettuata su due livelli prescritti dalla norma: "*Verifica Preliminare - Verifica semplificata*" in quanto il sito risulta posizionato in ambiente pianeggiante terrazzato posto ad una distanza ragguardevole dalla linea di pertinenza fluviale.

5.1 VERIFICA PRELIMINARE

5.1.1 ANALISI BIBLIOGRAFICA

Per quanto concerne l'analisi bibliografica dell'idrografia presente nell'intorno dell'area è stata consultata la seguente cartografia disponibile:

- Mappa Catastale – F. 77 - (scala 1:2000)
- Cartografia IGMI – F. 110 – Quad. III NO – (scala 1:25 000)
- Carta Ortofotogrammetrica Regionale - (scala 1:10 000)
- Carta Tecnica Regionale – (scala 1:10.000)
- Carta Aerofotogrammetrica Comunale (scala 1: 2 000)
- Carta PAI- Autorità di Bacino – Regione Marche (scala 1:10 000)

Il confronto della cartografia storica inerente il tratto fluviale preso in esame, a partire dal 1894 fino a quella attuale, ha permesso di evidenziare le variazioni nel tempo dell'asse di scorrimento del F. Metauro all'interno dell'asta fluviale principale, con migrazioni dei meandri, l'abbondante materiale granulare ghiaioso sottoposto ad una continua dinamica erosiva e di nuova sedimentazione legata a fenomeni di piena, nonché le prime opere di arginatura realizzate soltanto all'inizio del 1900.

5.1.2 ANALISI STORICA

Ampia è la documentazione storica relativa agli eventi di piena del Fiume Metauro; in questa sede si è ritenuto opportuno riportare notizie circa gli eventi verificatisi negli ultimi 160 anni. gli episodi di piena citati partono dal 1846 sino al 2005, *si pone in evidenza come recentemente (1979 e 1991) il Fiume non sia mai, nella zona in oggetto, uscito dagli argini* e che gli episodi di alluvione di terreni ed abitazioni siano da attribuire a straripamenti di fossi limitrofi; di seguito sono riportati stralci delle fonti consultate.

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."

Ù

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



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**
Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

Piena dell'ottobre 1904

Il mal tempo ha prodotto parecchi guasti in città e nelle campagne. Il Ponte Metauro è stato rotto dalla forza delle acque accresciute improvvisamente ed a giudicare dai vari oggetti trasportati al mare dalla corrente come masserizie piante e animali i danni debbono essere nelle campagne vicine rilevanti.

Da: "Il Messaggero del Metauro" n. 41 del 13-10-1904

Ctg. X, classe IV, fasc. 7

Alluvione del novembre 1905

STRARIPAMENTO DEL FIUME METAURO

Il sottoscritto si è recato sulla sponda destra del fiume Metauro ad un km e mezzo circa dal Ponte in legno sulla strada provinciale Fanese ed ha potuto rilevare che una forte corrosione è avvenuta sulla sponda destra di quel fiume per una lunghezza di metri 300 circa corrosione che ha portato le acque del Metauro in prossimità della Strada Comunale conducente a S. Costanzo. Tale corrosione fa fatto sì che le acque di piena trovando la campagna adiacente ad un livello più basso delle vecchie sponde sono uscite dal loro letto naturale ed han preso la via dei campi allagandoli insieme alla Strada Comunale anzidetta. Per il momento nulla vi è da fare poiché la stagione presente non permette che si possano eseguire opere di difesa e di riparazione con buon risultato. Al sopraggiungere della stagione buona sarà allora il caso di provvedere ai lavori occorrenti tanto per impedire che la corrosione si addentri nella campagna quanto per riacquistare il terreno perduto, e tali lavori, a parere del sottoscritto, dovrebbero limitarsi in opere provvisorie di difesa della sponda ed in qualche repellente per riportare le acque nell'antico letto. E poiché la corrosione trovasi in quel tratto del fiume Metauro che trattasi di sistemare giusto il progetto redatto dall'Ingegnere Signor Marino Ferri a cura del Consorzio costituito con R. Decreto 5 giugno 1902 così sarebbe consigliabile che i suddetti lavori provvisori di difesa e riparazione venissero studiati dallo stesso Sig. Ingegnere Ferri affinché nell'interesse dell'economia e nei riguardi dei tecnici, potessero essere coordinati coi lavori definitivi di sistemazione giusto il progetto anzidetto.

Relazione fatta dal Signor Santarecchi Ing. Fidiò dell'Ufficio del Genio Civile di Pesaro al Prefetto di Pesaro, poi inviata al Sindaco di Fano in data 26 novembre 1905 S.A.S.Fa., A.S.C., 1906, Ctg. X, classe IV, fasc. 7

Piena e alluvione del maggio 1939

31 maggio 1939 XVII

A S.E. il R^o Prefetto di Pesaro

(...) Nel complesso il maltempo non ha causato nel nostro Comune sinistri di eccezionale importanza.

I danni più notevoli si sono verificati, per limitate alluvioni del fiume Metauro, che hanno danneggiato assai gravemente un podere di proprietà Albani in località Chiusa, e qualcuna delle unità poderali della Borgata Metaurilia situate lungo l'argine del Fiume. Si sono verificati pure parziali allagamenti, dovuti alla persistenza e violenza delle piogge, in alcune unità della Borgata stessa prossima alla Chiesa in costruzione. Ho subito disposto per la immediata esecuzione di opere atte a facilitare ed accelerare lo scolo dei terreni irondati

IL V. PODESTA'

S.A.S.Fa., 1939, Cat. XV, classe I, fasc. 5

IL VICE PODESTA' E IL SEGRETARIO DEL FASCIO SUI LUOGHI DANNEGGIATI

Abbondanti scrosci di pioggia seguiti da scariche elettriche, hanno segnato l'inizio di una notte temporalesca.

Ma mentre in città per il perfetto funzionamento delle fogne di scarico, nulla di anormale si è verificato, all'alba di stamane si sono avute le prime segnalazioni di notevoli danni nei dintorni, specie nelle campagne che si distendono lungo il Metauro. Il Vice Podestà ed il Segretario del Fascio, si sono recati subito sui luoghi, e primo di tutti ad esser toccato è stata la Borgata rurale di Metaurilia. Le prime tre unità poderali difatti che corrono lungo la sponda destra del fiume, tra la litoranea adriatica e la strada provinciale per S. Costanzo sono quasi completamente allagate. Il fiume è in piena. Una corrente impetuosa e prepotente infila l'acqua melmosa fra tutte le arcate del ponte.

Da: *"Il Giornale d'Italia"*, 2-6-1939

Piena e alluvione del dicembre 1968

ESCONO DALL'ALVEO LE ACQUE DEL METAURO

Il fiume Metauro, il tranquillo corso d'acqua che scorre ai confini di Fano, ha tenuto ieri notte con il fiato sospeso decine e decine di persone che si erano recate alla foce per tenere sotto controllo il crescente livello delle acque che minacciavano di straripare. Erano circa le 17 del pomeriggio di ieri quando veniva dato l'allarme alle autorità competenti che si portavano immediatamente sul posto unitamente ai vigili del fuoco di Pesaro ed ai carabinieri della nostra città. Erano presenti fra gli altri l'ingegnere capo del Genio civile di Pesaro Enzo Olivetti, l'ingegnere di sezione Ilo Pasqualino ed il presidente dell'Ept Guido Fabbri. Con il passare del tempo l'altezza delle acque si faceva sempre più pericolosa tanto che riuscivano a ricoprire buona parte degli impianti di un grosso stabilimento del luogo attrezzato per l'escavazione e la frantumazione della ghiaia. Anche alcuni campi vicini venivano coperti dalle acque che sempre con maggiore difficoltà riuscivano ad affluire verso il mare. Sotto la luce dei potenti riflettori dei VV.FF. la fiumana pericolosamente verso le ore 1 cominciava a rendersi pericolosa anche per la linea ferroviaria, ragione per cui le autorità



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**

Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

decidevano di fermare il passaggio dei treni per non compromettere inutilmente vite umane. Solo alle prime ore del mattino, fortunatamente, le acque scendevano a livelli più ragionevoli permettendo la ripresa del traffico ed il prosciugamento degli impianti allagati. A memoria d'uomo, dicono i vecchi della città, non si era mai vista una cosa simile e se tutto è andato per il meglio, lo si deve agli ingegneri del Genio civile che già l'estate scorsa avevano provveduto ad alzare gli argini ed a concedere permessi per l'estrazione della ghiaia che ha notevolmente abbassato il letto del fiume.

Da: "Il Resto del Carlino" del 20-12-1968

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 rifugiate sui 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



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**
Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

..... 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 nottata 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 Polstrada, 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 inondati 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

Piena e alluvione del Metauro nel novembre 2005

Il 24 novembre 2005 si è verificata una forte nevicata in tutta la zona montana e in parte collinare della Provincia, analogamente alla zona appenninica limitrofa: 80 cm sulla strada provinciale 52 Avellana e "alcuni metri" sulla 54 Monte Petrano ("Il Resto del Carlino" del 25-11-2005). Tale situazione si è protratta sino al 26 novembre, giorno in cui le temperature sono salite e forti piogge si sono aggiunte al rapido scioglimento della neve caduta. Il Metauro, che a valle di Tavernelle ha fatto registrare punte di piena di oltre 1.000 mc al secondo, ha allagato la zona di Cerbara e procurato danni a Urbania vicino al vecchio Mulino, a Fermignano sotto la Torre e a Cà Lagostina, dove è crollato un ponte, e a Fossombrone in via delle Tinte. Subito a monte del Furlo il Candigliano, 5 metri e mezzo oltre il livello normale, è esondato allagando il Ristorante "La Ginestra" e la zona da qui a S. Vincenzo al Furlo. Il Biscubio, il Bosso e il Burano sono esondati a Piobbico e Cagli, dove il Ponte Mallio è stato quasi coperto dalle acque dopo oltre un secolo di "asciutta" ("Il Resto del Carlino" del 27-11-2005).

METAURO, 1.300 METRI CUBI COME NEL 1991. MA CON PIÙ DANNI

PESARO - Tutti a vedere lo spettacolo della forza della natura. Il Metauro che rompe gli argini nei pressi della foce, il Foglia che trasforma la Torraccia in un Pantanal, il Candigliano in versione Iguazú al Furlo. E poi le strade sbarrate, le case e i capannoni sommersi, l'enorme massa di detriti, tronchi e rifiuti che scivola lungo la corrente verso il mare. Stavolta la fiumana è stata eccezionale. E dovevamo aspettarcelo, dopo averla sfangata per puro caso negli ultimi anni, quando i disastri erano toccati ad altre regioni. Stavolta è risultato micidiale il mix neve-scirocco-pioggia, che ha provocato la sommatoria di due copiose (ma non memorabili) precipitazioni avvenute in giorni diversi. In termini statistici, una piena così non si registrava dal 1991: è stata di 1.300 metri cubi al



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**

Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

secondo la portata massima del Metauro, registrata poco dopo la mezzanotte di ieri a valle di Tavernelle. Roba da riempirci in poche ore un vaso come Ridracoli. Con tanta acqua, il fiume s'è preso tutto lo spazio disponibile, esondando in tutte le aree golenali e di lì a poco provocando gravi danni alla foce. Questa piena ci ha detto che rispetto al passato abbiamo due fattori di vulnerabilità in più: le bizzarrie del clima e l'invasione dell'uomo lungo le aste fluviali (antropizzazione). E ha mostrato, una volta di più, quanto siano velleitarie certe regimazioni idrauliche. Il Candigliano a monte del Furlo (Birra al Pozzo) è tracimato dove le ruspe avevano appena rifatto l'argine (ammucchiando ghiaia). Idem per il Foglia a Pesaro, dove l'acqua, secondo le testimonianze, è defluita verso la zona industriale attraverso un varco lasciato proprio dai lavori di sistemazione dell'alveo. Ma sono solo due dei tanti esempi. (...) Spiace dirlo, ma un'alluvione vera può essere l'unico deterrente contro le alluvioni di cemento. La piena è anche servita a spazzare via tutto quel che di abusivo c'era lungo gli argini, anche se a prezzo di trascinare in mare l'immonda discarica. La piena servirà anche a riportare a galla la questione delle casse di espansione del Foglia. Ma se ne riparerà solo per un po'. Perché non è il tipo di espansione che interessa.

Mauro Ciccarelli

Da: "Il Resto del Carlino" del 28-11-2005

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 Maitei) 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. I vigili del fuoco erano in attesa di ulteriori "torri-faro", impegnati con idrovore a liberare l'area della cava Vicini. L'assessore con delega alla protezione civile Marco Paolini loda la macchina delle emergenze che «si è mossa nel migliore dei modi ed è riuscita a limitare i danni» «Ma - aggiunge - preoccupa molto il fatto che parte dell'area allagata fra Tombaccia e Metaurilia non fosse compresa fra le aree a rischio esondazione individuate dal Pai (il piano di assetto idrogeologico da cui dipendono scelte nei settori dell'urbanistica e del governo del territorio). Stiamo lavorando per cercare di tenere la situazione il più possibile sotto controllo, per questo sono in continuo contatto con il centro regionale della



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**
Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

protezione civile e con l'unità di crisi approntata in Prefettura». In tilt anche il traffico stradale, soprattutto lungo la Statale 16, all'altezza di Metaurilia, dove fino a ieri mattina il manto era sommerso da trenta centimetri d'acqua e fango. Code dalla rotonda di Ponte Metauro allo svincolo della "bretella". Un imprevisto non da poco che si è sommato alla chiusura per lavori del casello autostradale di Fano (in direzione sud) e che ha costretto gli automobilisti ad uscire a Pesaro o a Marotta-Mondolfo. Superlavoro per le forze dell'ordine, per i vigili del fuoco e per gli agenti della polizia municipale di Fano che hanno lavorato senza sosta per tutta la notte. «L'esondazione ha danneggiato quasi tutte le abitazioni lungo l'argine del Metauro, per un fronte di quasi un chilometro – spiega il comandante dei vigili urbani Giorgio Fuligno - con allagamenti a cantine, garage e appartamenti a piano terra, rischi di corto circuito e cedimenti di strutture».

Marco Giovenco Da: "Il Messaggero" del 28-11-2005

ALLUVIONI E COLPE DELL'UOMO

Il fiume non è soltanto un canale o un qualcosa che porta acqua, ma un ecosistema vivo e vitale che richiede (e si prende) i suoi spazi. Le colpe dell'uomo, che in concomitanza di eventi meteorologici eccezionali possono causare le esondazioni dei nostri fiumi, hanno spesso origini lontane. Prendiamo ad esempio la situazione nei pressi della foce del Metauro: nella "Carta dimostrativa della superficie di terreno allagata dal basso Metauro negli anni 1896 e 1897" risultano coinvolti praticamente gli stessi terreni andati sott'acqua il 26-27 novembre 2005. Tali terreni erano, in riva destra, quelli tra il fiume e la strada per Caminate, quelli tra il bivio di Caminate e la chiesetta di S. Egidio (non lontano dall'attuale "Centro Scarpa") e la fascia tra la Statale Adriatica e il mare per un tratto di circa 1,5 km a partire dalla foce. In riva sinistra si allagarono i terreni attualmente occupati dal vivaio Uguccione, dal Lago Pascucci e dalle vasche dello Zuccherificio e l'acqua si fermò sotto la ripa alta, ancora esistente, che fiancheggia la zona industriale. In tutta quest'area sulle due sponde non erano praticamente presenti abitazioni, il che dimostra la saggezza popolare di allora. Quando nei primi decenni del '900 sono state costruite le arginature tuttora presenti, il Metauro è stato qui privato di quelle che al giorno d'oggi vengono definite "casce di espansione", con l'allagamento delle quali si possono evitare danni alle abitazioni costruite a quote superiori. Nella Carta topografica dell'IGM risultano molte più case nella zona della Tombaccia e di Metaurilia, per lo più costruite nel ventennio fascista. Altre strutture si sono aggiunte man mano sino ai giorni nostri. Da allora lo Stato e le amministrazioni locali si sono assunte la grossa responsabilità di garantire la sicurezza di persone e cose che lì proprio non sarebbero dovute stare, in quanto già da fine '800 si sapeva che tutta la zona era esondabile. Il Genio Civile, ora passato alla Amministrazione Provinciale, ha il compito di mantenere efficienti sia le sezioni di deflusso, sia l'integrità degli argini. Il 26 e 27 novembre scorso, a seguito del rapido scioglimento delle nevi cadute nei giorni precedenti e di una pioggia intensa, il Metauro, così come altri fiumi dell'Italia centrale, è stato interessato da una piena di tipo eccezionale (i giornali riportano 1300 metri cubi e più al secondo registrati a valle di Tavernelle). Il fiume nel tratto terminale è uscito dagli argini non per averli superati ma per averli rotti nella zona della Tombaccia. Nell'altra sponda invece pare che



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**
Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metauria n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

L'acqua sia uscita da una condotta posta nei pressi della chiesa di Madonna Ponte. Non si è verificata alcuna ostruzione in corrispondenza dei ponti provocata da alberature trascinate dalla corrente.

I commenti che finora si sono sentiti sulle cause dell'alluvione hanno prevalentemente dato la colpa a ciò che appare più visibile: cioè alla presenza di boschi cresciuti sulle rive. In realtà queste alberature, se non restringono la sezione di deflusso, sono utili per frenare lungo tutto il corso la violenza della corrente. Anche la presenza di anse, spesso "raddrizzate" nelle regimazioni idrauliche, riduce la velocità dell'acqua.

La vegetazione erbacea ed arbustiva, piegandosi, non costituisce invece alcun ostacolo per il deflusso della piena. Nell'ultimo decennio a più riprese sono stati eseguiti lavori di diradamento delle alberature e altri interventi idraulici proprio nel tratto di Metauro interessato dalla tracimazione. Dare la colpa alla mancata asportazione della vegetazione lungo il fiume è fuorviante e distoglie dall'additare le vere cause: - l'aver consentito le costruzioni in zone che in base ai dati storici dovevano essere considerate inedificabili, - l'aver sottovalutato il controllo assiduo della funzionalità degli argini, non aver costruito adeguate casse di espansione, - l'aver impermeabilizzato parti rilevanti dei terreni con innumerevoli manufatti, enormi piazzali industriali, nuove strade, ecc., facendo sì che l'acqua piovana giunga troppo rapidamente al reticolo idrografico principale, causando rapidi fenomeni di piena e conseguenti esondazioni. Che fare? Non siamo affatto contrari, come qualcuno sostiene, alle opere di manutenzione idraulica effettuate all'interno dei fiumi, purché eseguite nel rispetto delle disposizioni contenute nelle leggi vigenti a tutela dell'ambiente. In più auspichiamo capillari controlli periodici delle arginature per individuare i punti critici dove potrebbero verificarsi dei cedimenti. Senza ciò, e senza una cura puntuale dell'intero bacino idrografico, tutti gli altri interventi sono destinati a non essere risolutivi.

Da: "Il Resto del Carlino" dell' 6-12-2005 e "Lisippo - il Mensile di Fano" n. 125, dicembre 2005

I primi lavori di arginatura del F. Metauro risalgono all'anno 1911 come riportato dalla visita effettuata dal Consorzio dei lavori per la sistemazione del tratto inferiore del fiume stesso.

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



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**
Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metauria n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

Commissione è riuscito favorevole, tanto che 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 brevettato 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 l'intervento idraulico del 1973.

5.1.3 ANALISI IDROGRAFICA e IDROLOGICA

La morfologia del bacino idrografico del F. Metauro mostra un forte contrasto tra la parte occidentale, prevalentemente montuosa e quella orientale essenzialmente collinare fino al litorale adriatico.

La sua estensione è contrassegnata da una superficie totale di 1422 Km², di cui la massima parte in terreni impermeabili con un'altitudine media di circa 470 m s.l.m e pendenza media dell'alveo pari a 1-32%.

Lo stesso ha un orientamento con direzione E-O nella sua parte iniziale fino a Fossombrone e direzione NE-SO nel suo tratto intermedio e finale; il bacino si amplia maggiormente procedendo verso nord a monte della dorsale dei Monti della Cesana (Fossombrone) raggiungendo un'ampiezza massima di 40-45 km presso lo spartiacque con il bacino del F. Tevere.

Ad una distanza di circa 300 m dal sito in studio si segnala la presenza del canale artificiale del Valiato del Porto o Canale Albani che, con il suo percorso parallelo al F. Metauro, devia verso Fano e sfocia in mare a nord della città; lo stesso preleva agli ultimi 10 km del F. Metauro una parte degli afflussi di magra.

In direzione NE, a circa 2600 m dall'area in studio è inoltre presente il T. Arzilla caratterizzato da aree esondabili cartografate dal Piano di Assetto Idrogeologico regionale, ma che non interessano in alcun modo il sito.

Stazioni di misura della portata del F. Metauro sono presenti in località Barco di Bellaguardia (Fossombrone), i cui dati topografici e idrografici vengono di seguito elencati:

Sezione di "Barco di Bellaguardia" – FOSSOMBRONE

Bacino idrografico sotteso : 374 kmq
Parte permeabile del bacino : 6%
Altitudine massima : 1.384 m s.l.m.
Altitudine media : 507 m s.l.m.
Distanza dalla foce : 38 km circa

I valori di portata reperiti riguardano misurazioni effettuate dal 1926 al 1957 presenti nella banca dati del Gruppo Nazionale Difesa Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI - CNR) reperibili sulla rete web, nella tabella seguente sono riportati i valori ritenuti più significativi:

	Portata (mc/s)	Data
Portata massima	554	30/05/1939
Portata minima	0,2	25/09/1952
Portata media	20,9	
Portata di magra	0,5	

Nella stessa stazione di rilevamento, il 24/12/1927, è stata registrata la portata massima pari a 1230 mc/sec, valore destinato ad aumentare significativamente in relazione agli apporti degli affluenti compresi tra la sezione considerata e la foce del F. Metauro.

In questa parte della pianura alluvionale su cui insiste l'area presa in esame le geometrie degli acquiferi risulta essere piuttosto complessa caratterizzati da corpi ghiaiosi eterogranulari, talora in matrice limoso sabbiosa, intercalati ad ampie e spesse lenti limoso argillose e limoso sabbiose

che, talvolta, impediscono il contatto idraulico verticale tra le ghiaie; risultano essere presenti quindi, oltre alla falda di sub alveo, acquiferi multistrato e semiconfinati.

E' possibile stimare la quota della prima falda, osservando le stratigrafie di pozzi irrigui presenti in aree limitrofe, nonché da dati reperiti dall'archivio SIT di ASET s.p.a., ad una profondità di circa 10-11 m dal piano campagna.

5.2 VERIFICA SEMPLIFICATA

La Verifica Semplificata viene svolta considerando gli aspetti bibliografici, storici ed idrografici dell'area già trattati nella *Verifica Preliminare*, aggiungendo in questa fase l'analisi geomorfologica al fine di valutare *la fascia di pertinenza fluviale su base geomorfologica*, identificata dalla perimetrazione di aree inondabili per piene eccezionali con tempi di ritorno centenari, forme fluviali riattivabili con piene eccezionali, aree interessate o interessabili dall'evoluzione e mobilità dell'alveo e delle scarpate.

La delimitazione di questa fascia di rispetto è relativa al corso del F. Metauro, contraddistinta dalla cartografia ufficiale regione (PAI) con sigla E-05-0001 a rischio molto elevato R4, risulta posta ad una distanza di circa 2500 m dall'area d'intervento come rappresentato in fig.2 e quindi completamente libera da fenomeni di esondazione.

Lo stesso canale artificiale "Vallato del Porto" o "Canale Albani" non è mai stato interessato da eventi di tracimazione e allagamenti nel tempo, reso ancora più funzionale in termini di piena grazie ad un punto di presa (scolmatore) operato in destra idrografica ed ubicato a circa 700 m a S del sito in esame lungo la via Papiria adiacente.



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**

Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

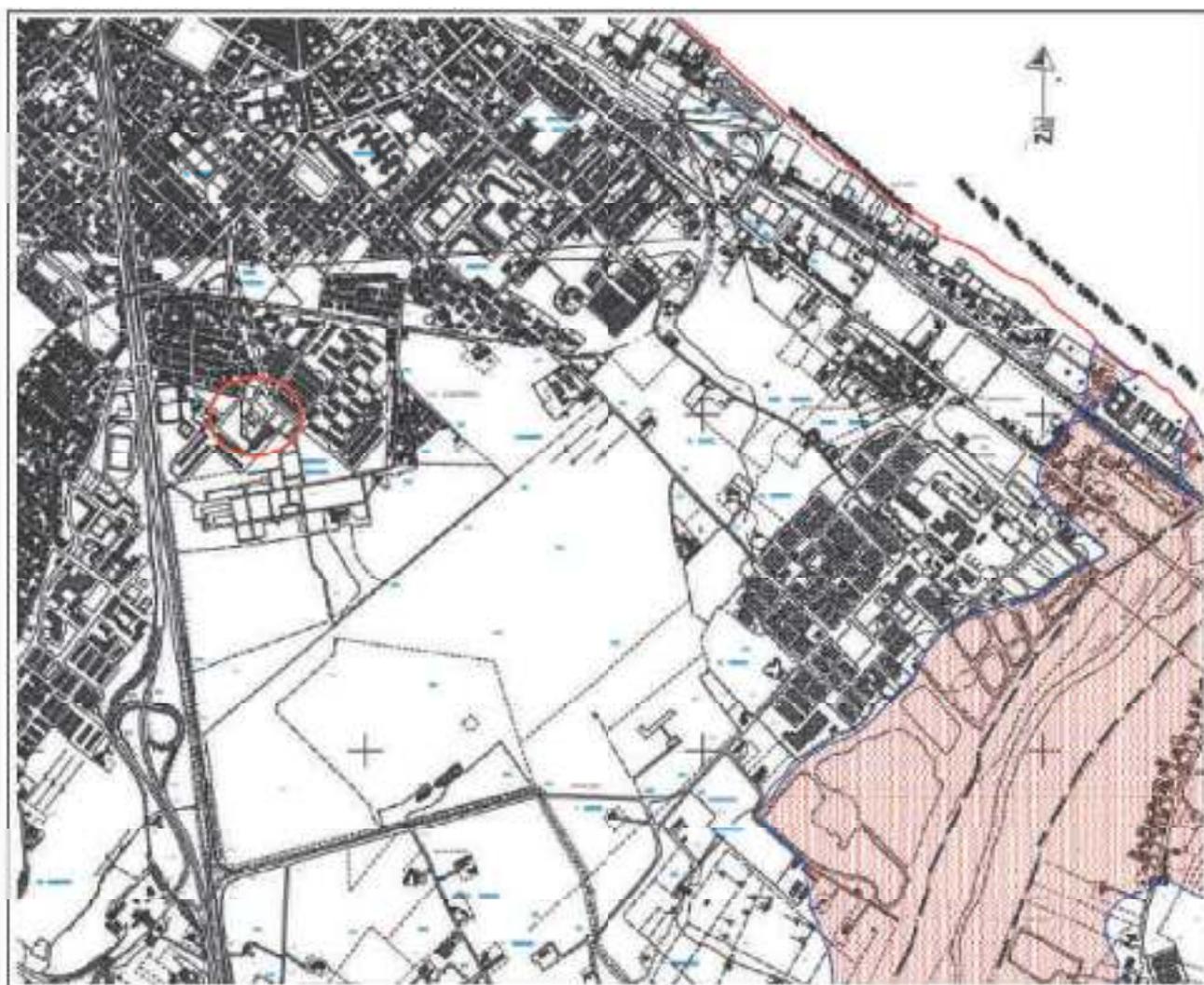


Fig. 2 - Inquadramento territoriale, area di pertinenza fluviale (scala 1:10.000)

- Asse degli argini maestri
- Fascia di pertinenza fluviale su base morfologica (E-05-0001) (R4)
- Ubicazione dell'area di trasformazione



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**

Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018



Fig. 3 – Inquadramento territoriale e reticolo idrografico

1 - Canale artificiale "Vallato del Porto" o "Canale Albani"

2 - Canale scolmatore

3 - F. Metauro

○ Punto di derivazione del canale scolmatore "2"

○ Ubicazione dell'area di trasformazione



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**
Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

5. VERIFICA DI INVARIANZA IDRAULICA

Le dimensioni dell'area d'intervento, che prevede la realizzazione di un oratorio, risulta essere pari 660 m² rispetto alla totalità del lotto edificabile con estensione pari a 1460 m² (0,146 ha).

Per cui, in considerazioni delle modeste dimensioni dell'intervento, lo stesso comporterà una trascurabile impermeabilizzazione potenziale in un'ottica di mantenimento delle condizioni di sicurezza territoriale nel tempo come riportato nella tabella che segue.

Classificazione degli interventi di trasformazione delle superfici ai fini dell'Invarianza Idraulica (All. 1 del D.G.R. n.53 del 27/01/2014).

Classe di intervento	Definizione
Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha
Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese tra 0.1 e 1.0 ha
Significativa impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese tra 1.0 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

Di seguito vengono definiti i volumi disponibili per la laminazione tramite la seguente relazione:

$$W = W^* \cdot (\Phi / \Phi^*)^{(1/1-n)} - 15 \cdot I - w^* \cdot P \quad (1)$$

dove:

W^* = misura del volume minimo d'invaso prima della trasformazione (mc/ha) per convenzione stabilito pari a 50 mc/ha.

Φ = 0.9 (coefficiente di deflusso dopo della trasformazione)

$\Phi^* = 0.2$ (coefficiente di deflusso prima della trasformazione)

$n = 0.48$ (esponente delle curve di possibilità climatica con durata inferiore all'ora).

$I = 0.45$ - quota di trasformazione (% dell'area che viene interessata dall'intervento)

$P = 0.55$ - quota non oggetto di trasformazione (% dell'area inalterata)

Per la determinazione dei coefficienti di deflusso da applicare nella formula, si fa ricorso ai valori dei coefficienti attribuiti ai diversi uso del suolo riportati nella sottostante tabella.

Valori del coefficiente di deflusso

TIPO DI SUPERFICIE	C
<i>Superfici permeabili</i> (aree agricole, aree verdi, boschi e/o assimilabili)	0.1-0.4
<i>Superfici semi-permeabili</i> (grigliati drenanti con sottostante materasso ghialoso, strade in terra battuta o stabilizzato, ecc.)	0.5-0.7
<i>Superfici impermeabili</i> (tetti, strade, piazzali, ecc.)	0.8-1

Nella foto n.2 che segue, viene indicato l'attuale assetto dell'area di trasformazione che si presenta completamente adibita a prato e morfologicamente pianeggiante.



Foto n. 2 – Stato attuale dell'area oggetto di trasformazione

Considerando che l'intervento in progetto occupa, come già menzionato, un'estensione di 660 m² di terreno all'interno del lotto di 1460 m² totali, ne consegue che la percentuale di trasformazione "I" è pari a 0.45% mentre la quota di terreno inalterato "P" risulta 0.55%.

Per cui integrando nel foglio elettronico di calcolo che segue i valori adottati in merito, si ottiene un "Volume minimo di invaso" pari a 40.26 m³ corrispondente a 275.75 m³/ha.

Tali volumi d'acqua piovana intercettati dai pluviali di gronda della copertura, non potabili, potranno essere smaltiti tramite stoccaggio in una vasca opportunamente dimensionata e successivamente convogliate in opere drenanti rappresentate da semplici gallerie di filtrazione da realizzare all'interno del lotto, la cui dispersione nel sottosuolo favorirà la ricarica della falda acquifera sottostante preservandone il livello freatico.



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**
Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

**CALCOLO INVARIANZA IDRAULICA AI SENSI DELLA FORMULA (1)
AI SENSI DEL TITOLO III DELLA DGR 53 DEL 27/01/2014**

Requisiti richiesti per ogni classe sulla base del volume minimo di laminazione determinato:

$$w = w' (\phi / \phi')^{1.4-1.1} - w' / P$$

$$\phi = 0.9 \text{ imp} + 0.2 \text{ per} \quad \phi' = 0.9 \text{ imp} + 0.2 \text{ per}$$

$w' = 50$ mc/ha volume "convenzionale" di immagazzinamento sistemato
 ϕ = coefficiente di deflusso per la situazione ϕ' = coefficiente di deflusso ante trasformazione
 $w = \text{CAR}$ (v. Parametri come fattore di trasformazione)
 imp e per in percentuali relative alla deflusso impermeabile e permeabile prima della trasformazione (in condizioni di affluente) e dopo (in caso di falda)
VOLUME RICAVATO dalla formula va moltiplicato per la superficie territoriale dell'intervento

Progetto di Variante al PRG del Comune di Fano per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo Apostolo - Piazzale S. Paolo

(vedere i dati riassuntivi nei tabelle costruite)

ANTE OPERAM																
Superficie impermeabile totale (gr)	=	1400.00	mq	numero la superficie totale dell'intervento												
Superficie impermeabile esistente	=	0.00	mq	numero (100% della capacità impermeabile per l'intervento) di della superficie presente con materiali impermeabili (es. laterizio, griglia)												
imp^*	=	0.00														
Superficie permeabile esistente (gr)	=	1400.00	mq	numero (100% della capacità permeabile totale o applicata per l'intervento) di della superficie presente con materiali permeabili (es. laterizio, griglia)												
per^*	=	1.00														
$\text{imp}^* + \text{per}^*$	=	1.00														
POST OPERAM																
Superficie impermeabile trasformata di progetto	=	660.00	mq	numero (100% della capacità impermeabile per l'intervento) di della superficie trasformata con materiali impermeabili (es. laterizio, griglia)												
imp	=	0.45														
Superficie permeabile di progetto	=	800.00	mq	numero (100% della capacità permeabile totale o applicata per l'intervento) di della superficie presente con materiali permeabili (es. laterizio, griglia)												
per	=	0.55														
$\text{imp} + \text{per}$	=	1.00														
INDICI DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA																
Superficie trasformata/territoriale	=	660.00	mq	superficie impermeabile più superficie permeabile trasformata rispetto all'originale												
i	=	0.45														
Superficie agricole irrigate	=	300.00	mq	superficie irrigata												
p	=	0.55														
$i + p$	=	1.00														
CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DEFUSO ANTE OPERAM E POST OPERAM																
ϕ	$0.9 \times \text{imp} + 0.2 \times \text{per}$	=	0.9	x	0.00	+	0.2	x	1.00	=	1.00					
ϕ'	$0.9 \times \text{imp}' + 0.2 \times \text{per}'$	=	0.9	x	0.00	+	0.2	x	0.55	=	0.52					
W	$w \text{ imp}^2 / (\phi / \phi')^{1.4-1.1} - w' / P$	=	50	x	6.20	-	25	x	0.45	-	50	x	0.55	=	203.75	mc/ha
w'																
(ϕ / ϕ')																
w' / P																
VOLUME MINIMO DI INTERRI																
Q					203.75	x	10,000.00	x	1,900.00	=	66.70	mc				
Q	Perdita ammissibile nel corso dell'anno (l/ha)				2.92	l/ha										

La realizzazione dei canali drenanti sopra menzionati, sarà resa possibile in quanto l'area oggetto d'intervento risulta ubicata esternamente alle zone di tutela assoluta (> 10.0 m) e di rispetto (>200 m) dai pozzi idrici pubblici comunali posti a SE del sito (art.82 delle NTA del PRG del Comune di Fano) e a distanza ben superiori ai 10 m dai fabbricati residenziali.



Fig. 4 – PRG Comune di Fano – Ambiti di tutela da pozzi pubblici (Tav.9)

-  Ubicazione area di trasformazione
-  Area di tutela assoluta da pozzi pubblici (>10 m)
-  Area di rispetto da pozzi pubblici (>200 m)



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**
Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

Le caratteristiche costruttive e le proprietà funzionali del dispositivo proposto per lo smaltimento del volume minimo invaso vengono indicate nelle figg. 5-6 che seguono.



Riempiti 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	Spade	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		

Fig. 5



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**
Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

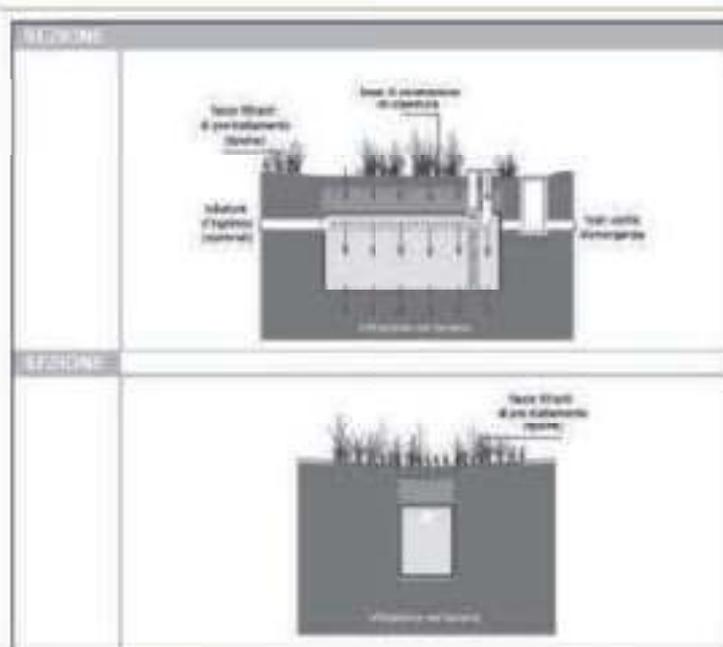
Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018



VANTAGGI

- Buona riduzione di volume dei deflussi d'acqua
- Ottimi per rimozione dell'inquinamento in zone con alte concentrazioni d'inquinamento
- Buona flessibilità di inserimento in spazi stretti
- Possibilità di inserimento in progetti di riqualificazione

SVANTAGGI

- Non consigliati in aree sottoposte
- Rischio di blocco nei sistemi di collettore



Fig. 6



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**
Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metauria n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

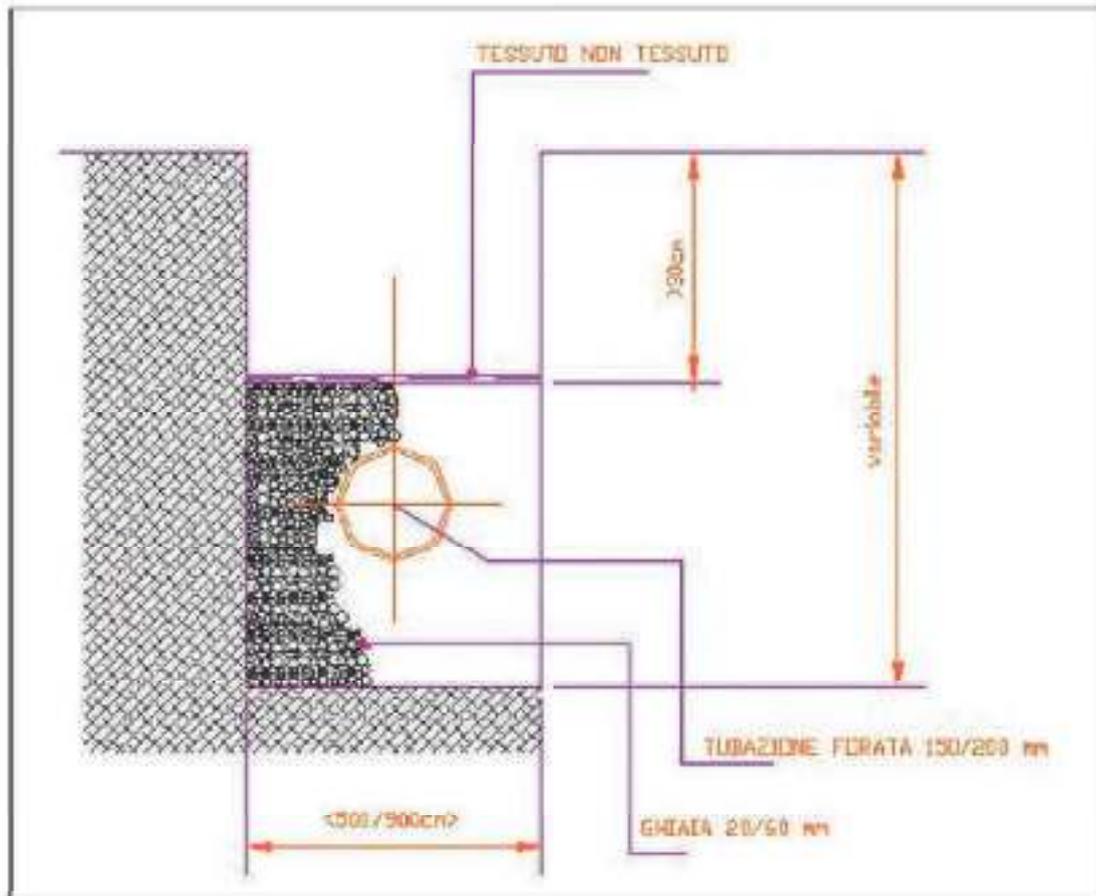


Fig. 7 – Schema standard di galleria di trincea drenante

I terreni interessati dalla posa in opera delle gallerie di infiltrazioni, sono caratterizzati da una buona permeabilità e costituiti da limi sabbiosi mediamente addensati passanti in profondità a ghiaie eterometriche in matrice limoso sabbiosa che compongono i depositi terrazzati fluviali di III ordine del F. Metauro, come da stratigrafie riscontrate in aree limitrofe in precedenti lavori eseguiti da questo studio geologico.



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**
Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

Valori del coefficiente di permeabilità K (Castany G. – 1985)

K (ms)		10 ⁻¹	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹
GRANULOMETRIA	omogenea	Ghiaia		Sabbia	Sabbia molto fine		Silt		Argilla					
	varia	Ghiaia grossa e media	Ghiaia e sabbia		Sabbia e argilla — Limi									
GRADI DI PERMEABILITA'		ELEVATA				BASSA				NULLA				
TIPI DI FORMAZIONI		PERMEABILI				SEMI-PERMEABILI				IMPER.				

Come già riportato al par. 5.1.3 del presente lavoro, sulla base di letture freatiche eseguite all'interno di alcuni pozzi ad uso domestico presenti in zona, comparate ai dati estrapolati dall'archivio SIT-ASET S.p.a, è stato possibile stimare il livello statico della falda freatica posto ad una profondità di 10-11 m dal piano campagna.

Si precisa che il criterio di smaltimento del volume minimo d'invaso proposto, rappresentato solamente da acque meteoriche, non comporterà nessun effetto negativo nei confronti dell'acquifero sottostante, preservandone la sua completa integrità.

6. CONCLUSIONI

Il presente lavoro è stato svolto allo scopo di valutare il rischio di esondazione dell'area interessata dall'intervento, unita alla verifica del calcolo dell'invarianza idraulica in relazione alla superficie impermeabilizzante di progetto.

Per quanto concerne la determinazione del rischio idraulico, si è proceduto applicando i criteri, modalità e indicazioni tecnico-operative contenute nella D.G.R. n.53 del 27/01/2014 in relazione all'art. 10 della L.R. n.22 del 23/11/2011.

Innanzitutto è stato condotto uno studio generale del sito sotto il profilo geologico, geomorfologico, idrogeologico e climatico; successivamente è stata eseguita una ricostruzione storica delle piene nel tratto d'interesse analizzando l'intero bacino idrografico del F. Metauro.

Per cui lo studio di compatibilità idraulica riferita al progetto preso in esame è stato eseguito con la sola *Verifica Preliminare e Semplificata* in relazione della completa assenza a distanze significative di aree esondabili come previsto anche nella cartografia ufficiale regionale (PAI).

I dati termo-pluviometrici riferiti alla stazione di misura di Fano per il periodo 1951-2007 sono stati reperiti dagli Annali Idrologici, mentre per i valori di portata di piena max. e min. del F. Metauro si è tenuto conto dei dati registrati presso la stazione di rilevamento "Barco di Bellaguardia" di Fossombrone.

Per quanto concerne la determinazione dell'invarianza idraulica, l'area interessata dall'intervento ha dimensioni progettuali pari a 660 m² (<1ha) che comporterà quindi una trascurabile trasformazione potenziale come da calcoli forniti nel capitolo sopra esposto.

Il volume minimo d'invaso calcolato con foglio elettronico fornito dall'Autorità di Bacino – Regione Marche, mostra un valore pari 40.26 m³ (275.75 m³/ha).

Le acque meteoriche raccolte potranno essere stoccate in una prima fase all'interno di un deposito opportunamente dimensionato e successivamente smaltite tramite l'adozione di gallerie di infiltrazione o trincee drenanti da posizionarsi all'interno del lotto di appartenenza la cui percolazione filtrante andrà ad alimentare la falda acquifera sottostante, garantendo la vulnerabilità dell'acquifero sotto il profilo delle caratteristiche chimico-batterologiche dell'acqua, in quanto trattasi solamente di acque piovane.



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**
Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

I valori di capacità di smaltimento di tali corpi drenanti verranno forniti dettagliatamente nella relazione idrogeologica a corredo del progetto esecutivo.

Per cui alla luce di tutto quanto sopra esposto, si considera l'intervento in progetto compatibile con la verifica di compatibilità idraulica eseguita, in relazione all'assenza delle condizioni di rischio di esondabilità dell'area in esame e mantenendo invariate le condizioni della vulnerabilità dell'acquifero come richiesto dalle norme vigenti.

Questo Studio Geologico resta a disposizione per ogni chiarimento in merito.

FANO, 27/06/2018

IL PROFESSIONISTA

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

ALLEGATI

- Carta geologica – (scala 1:10.000)
- Cartografia PAI – (scala 1: 10.000)
- Cartografia Catastale – (scala 1:2.000)



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**
Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

PLANIMETRIA CATASTALE
F. 37 – mapp. 01311- 01981
(scala 1:2.000)



Area in oggetto



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**

Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

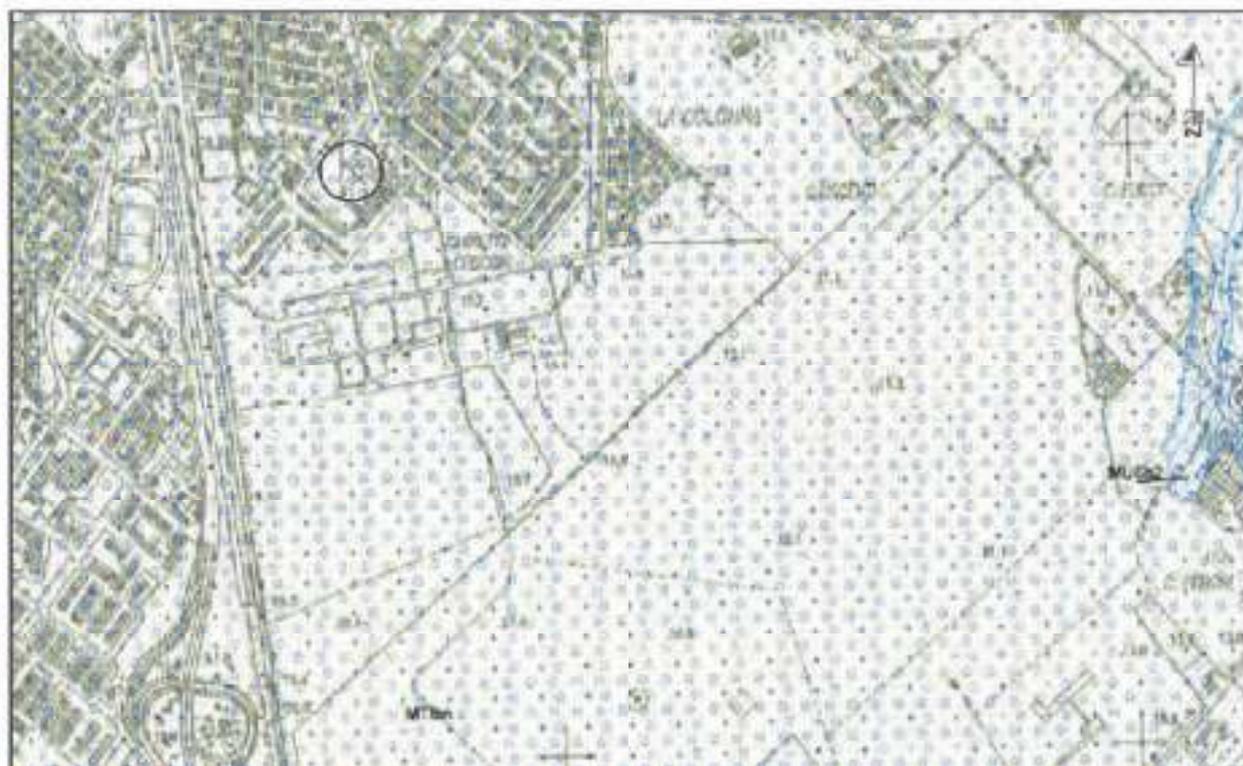
Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

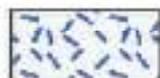
Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

CARTA GEOLOGICA (scala 1:10.000)



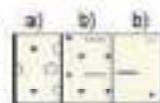
OLOCENE



MUSb2

Deposito eluvio colluviale

PLEISTOCENE SUP. – OLOCENE



MTIbn

Depositi alluvionali terrazzati

a) ghiaie prevalenti associate a subordinate sabbie, limi e argille
b) argille, limi e sabbie associate a subordinate ghiaie



Area in oggetto



**STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ARMANDO DONINI**

Geologia Applicata
Idrogeologia
Geologia Ambientale

Via Metaurilia n.102 FANO (PU)
Tel. 0721/806410 – 335/282405
E-mail: ar.geo@libero.it

Studio geologico, geomorfologico, idrologico ed idrogeologico inerente alla verifica di compatibilità e di invarianza idraulica di una variante al PRG comunale per la realizzazione di un oratorio nella Parrocchia di S. Paolo, Piazzale S. Paolo.

Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDROGEOLOGICA

Committente: Parrocchia
San Paolo

Riferimento: P. S.
Paolo/2018

REGIONE MARCHE
Cartografia P.A.I.
(Piano di Assetto Idrogeologico)
scala 1:10.000

