

# COMUNE DI PORTO SAN GIORGIO

(Provincia di Fermo)

**VERIFICA DI  
COMPATIBILITA' IDRAULICA E  
DELL'INVARIANZA IDRAULICA DELLE  
TRASFORMAZIONI TERRITORIALI**  
ai sensi dell'art. 10, comma 4 della L.R. 23  
novembre 2011, n. 22 - in ottemperanza alla Delibera  
di Giunta Regionale n. 53 del 27/01/2014

**PIANO PARTICOLAREGGIATO DI  
RECUPERO RELATIVO ALLA PORZIONE DI  
UN EDIFICIO SITO IN VIA PIEMONTE N. 5  
NEL COMUNE DI PORTO SAN GIORGIO**  
Legge Regionale n. 22/2009 e s.m.i.



**STUDIO GEOLOGICO**

*Consulenze  
Geologiche e Ambientali*

**Dott. Geol. Gianluca Testaguzza**

Viale dei Pini, 106 - 63822 Porto San Giorgio (FM) - Pers. 333/2304051 P. IVA 02036460448  
E-mail: g.testaguzza@fiscali.it P.E.C. gianlucatestaguzza@epap.sicurezza postale.it

Porto San Giorgio, marzo 2017

Geologo:

Dott. Gianluca TESTAGUZZA



Committenti : Sig.re FICIARA' Sara, Silvia e RUBICINI Alessandra

# INDICE

1 - GENERALITA'	Pag. 1
2 - DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	Pag. 2
3 - CARATTERISTICHE NATURALI DEL SITO	Pag. 2
3.1 - Geologia dell'area	Pag. 2
3.2 - Morfologia e Geomorfologia dell'area	Pag. 3
3.3 - Idrografia superficiale e contesto idrogeologico del sottosuolo	Pag. 4
3.4 - Cenni di pedologia	Pag. 5
4 - VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Pag. 6
4.1 - Assetto storico dell'area	Pag. 6
4.2 - Ricerca bibliografica e storica sugli eventi di piena	Pag. 7
4.3 - Scelta del livello di verifica	Pag. 8
4.4 - Analisi idrologica ed idraulica	Pag. 8
5 - VERIFICA DELL'INVARIANZA IDRAULICA	Pag. 9
5.1 - Finalità dell'invarianza idraulica	Pag. 9
5.2 - Organizzazione delle fasi di studio	Pag. 10
5.3 - Caratterizzazione delle aree di trasformazione e definizione classe d'intervento	Pag. 10
5.4 - Calcolo dei volumi di compensazione ai fini dell'invarianza idraulica	Pag. 11
5.5 - Indicazioni operative per la mitigazione dell'effetto impermeabilizzazione	Pag. 12
5 - CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	Pag. 13

---

## **ALLEGATI**

*Analisi Storica - Carta dei relitti marini 1877*

*Analisi Storica - Carta IGM 1894*

*Analisi Storica - Carta IGM 1950*

*Analisi Storica - Carta Tecnica Regionale 1984*

*Carta del rischio idrogeologico - Stralcio PAI*

*Analisi idrografica superficiale*

*Inquadramento Geologico - Carta Geologica delle Marche*

*Planimetrie generale di progetto - Aree in trasformazione*

*Calcolo invarianza idraulica*

*Asseverazione sulla Compatibilità Idraulica delle trasformazioni territoriali*

---

## **VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA E DELL'INVARIANZA IDRAULICA DELLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI**

**ai sensi dell'art. 10, comma 4 della L.R. 23 novembre 2011, n. 22 - in ottemperanza alla  
Delibera di Giunta Regionale n. 53 del 27/01/2014**

**PIANO PARTICOLAREGGIATO DI RECUPERO RELATIVO ALLA  
PORZIONE DI UN EDIFICIO SITO IN VIA PIEMONTE N. 5  
NEL COMUNE DI PORTO SAN GIORGIO**

*Legge Regionale n. 22/2009 e s.m.i.*

### **1 – GENERALITA'**

La presente relazione tecnica, redatta ai sensi dell'**art. 10 della L.R. 22 novembre 2011 n° 22** (*“Norme in materia di riqualificazione urbana sostenibile e assetto idrogeologico” e modifiche alle Leggi Regionali 5 agosto 1992 n° 34 “Norme in materia urbanistica, paesaggistica e di assetto del territorio” e 8 ottobre 2009 n° 22 “Interventi della Regione per il riavvio delle attività edilizie al fine di fronteggiare la crisi economica, difendere l'occupazione, migliorare la sicurezza degli edifici e promuovere tecniche di edilizia sostenibile”*), ed in ottemperanza ai **titoli II e III della Delibera di Giunta Regionale n. 53 del 27/01/2014**, è finalizzata:

1. **Titolo II** – Verifica di compatibilità idraulica dalla quale si può desumere che l'attuale livello di pericolosità idraulica non viene incrementato per effetto delle nuove previsioni urbanistiche. Nello stesso elaborato devono essere indicate anche eventuali misure “compensative” da introdurre nello strumento urbanistico ai fini del rispetto delle condizioni valutate. Inoltre è stato disposto che tale elaborato deve acquisire il parere favorevole dell'Autorità Idraulica competente. Lo scopo fondamentale dello studio di compatibilità idraulica è quello di far sì che le valutazioni urbanistiche, sin dalla fase della loro formazione, tengano conto dell'attitudine dei luoghi ad accogliere la nuova edificazione, considerando le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti e potenziali, nonché le possibili alterazioni del regime idraulico che le nuove destinazioni o trasformazioni di uso del suolo possono venire a determinare. In sintesi lo studio deve verificare l'ammissibilità delle previsioni contenute nello strumento urbanistico, prospettando soluzioni corrette dal punto di vista dell'assetto idraulico del territorio.
2. **Titolo III** – Valutazione degli interventi necessari al perseguimento dell'invarianza idraulica in seguito alle trasformazioni del suolo comportanti una variazione delle caratteristiche di permeabilità, nell'ambito degli interventi previsti all'interno del lotto in oggetto.

Il sito indagato rientra in un paesaggio aperto situato tra la SS16 e l'asse viario Ferroviario adriatico, ai limiti settentrionali del territorio comunale di Porto San Giorgio, ad una distanza di circa 350 metri dalla linea di costa attuale.

Il luogo in parola si colloca nei pressi della foce del fosso Valloscura, in destra idrografica, ed interessa una fascia di terreno subpianeggiante dalla morfologia piatta tipica della fascia costiera medio-adriatica.

Cartograficamente risulta così distinta:

- Foglio n° 125 Fermo al 100.000;
- Quadrante I in scala 1:25.000 del Foglio 125;
- Foglio 315 scala 1:50.000;
- Sezione 315020 in scala 1:10.000 della CTR
- Tavole PAI RI 60a

## **2 – DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO**

La presente proposta di Piano Particolareggiato di Recupero riguarda il recupero e parziale ampliamento di un complesso di edifici situato al margine nord della città di Porto San Giorgio, compreso tra via delle Regioni e Via Borgo Andrea Costa, il quale, attraverso un insieme sistematico di opere, sarà ricondotto ad una diversa e più articolata funzione residenziale.

La sua originaria costruzione risale, in parte, in epoca antecedente gli anni '50 con la funzione di "casa di abitazione" per gli allora imprenditori agricoli, i quali, negli anni successivi, hanno diversamente rimodulato l'utilizzo insediativo in base a nuove e mutate esigenze sociali ed economiche, anche con ampliamenti che ne confermano il carattere di unitarietà.

Attraverso un puntuale intervento urbanistico-edilizio, l'attuale proprietario intende rivalutare l'immobile conferendo allo stesso una nuova qualità architettonica ed ambientale (anche in ragione alla qualificazione urbanistica attribuitagli dal vigente P.R.G. comunale) e procedere ad una sua rifunzionalizzazione, sia attraverso la vigente normativa comunale, sia con le opportunità che la Legge Regionale 08/102009 n. 22.

L'intervento edilizio, quindi, si attuerà mediante la parziale demolizione e successiva ricostruzione con ampliamento del 40% dell'edificio costruito successivamente al 1950 mentre, l'edificio ante 1950, sarà oggetto di ristrutturazione edilizia ai sensi della vigente normativa Comunale, soggetti, comunque, ad unico titolo abilitativo edilizio.

L'attuale area di sedime, a meno della riduzione necessaria per la ricomposizione tipologia e ampliamento relativo al piano Casa, sarà destinata a spazi pertinenziali, funzionalmente correlati alle stesse unità abitative, nonché per la realizzazione dei parcheggi privati previsti dall'art. 41 sexies della Legge 1150/42.

## **3 – CARATTERISTICHE NATURALI DEL SITO**

### **3.1 Geologia dell'area**

L'area, oggetto d'indagine, si colloca nella parte costiera della regione Marche ed è caratterizzata da una storia geologica molto recente strettamente legata all'intensa attività



tettonica plio-pleistocenica ed alla complessa storia delle glaciazioni quaternarie.

Il trend sedimentologico rivela un substrato pelitico di depositi epibatiali di età pliocenica; queste condizioni di sedimentazione marina sono la conseguenza della tettonica distensiva e del conseguente collassamento dell'area orientale della regione marchigiana. Questi orizzonti pelitici si rinvencono, per lo più, lungo i versanti e sui fondovalle dove l'azione erosiva sia marina che fluviale li ha portati in affioramento.

Nella parte sommitale delle alture collinari della zona in studio, questi depositi risultano sovrastati da sabbie e conglomerati di tetto di età pleistocenica ricordo di antiche linee di spiaggia relitte e, in alcune fasce di territorio, da corpi pelitico-arenacei e arenaceo-pelitici.

La fine della trasgressione versiliana ha permesso l'instaurarsi dell'attuale sistema di sedimentazione, che caratterizza la recente piana costiera nella quale il substrato pliocenico è coperto da uno spessore rilevante di depositi di litorale fluviali ridepositati, in modo selettivo, dall'azione delle correnti marine.

L'area investigata non è caratterizzata dalla presenza di macro-discontinuità tettoniche che dislocano la locale successione stratigrafica del sottosuolo e le dislocazioni minori non mostrano evidenze di attività recente e, pertanto, non compromettono la sicurezza dell'area in esame.

### **3.2 Morfologia e Geomorfologia dell'area**

La zona in parola si pone a monte del litorale marino, nella fascia pianeggiante, collocata tra l'asse ferroviario adriatico e l'inizio dei primi rilievi collinari esposti a ovest, in corrispondenza della porzione settentrionale dell'abitato di Porto San Giorgio.

Il litorale costituisce una delle zone di transizione tra ambiente di terraferma e quello marino; rappresenta, infatti, il resoconto del bilancio sedimentario scaturito dagli apporti fluvio - torrentizi e l'elaborazione selettiva, del materiale alluvionale, del moto ondoso e delle correnti sottocosta.

La storia geologica del litorale, nel tratto interessato dallo studio, trova origine dalla combinazione del periodo delle ultime glaciazioni, in cui il mare, in fase di ritiro, abbassava la propria superficie di 100 - 120 mt dal livello attuale aumentando il potere erosivo dei fiumi, e gli apporti di sedime granulare di foce dalle principali aste fluviali. Successivamente la trasgressione marina, in seguito allo scioglimento dei ghiacciai, ha ridistribuito la sabbia precedentemente depositata dando origine ad una copertura di sabbia relitta.

La striscia di territorio in parola mostra i caratteri tipici di una costa bassa sabbioso-ghiaiosa, costruita in parte dal trasporto solido trasferito a valle dalle aste fluviali principali; a questo primo stadio sedimentologico è anche intervenuta l'azione dinamica del mare che ha ripreso e rielaborato i materiali alluvionali di sosta.

Il litorale, nei tratti osservati, risulta legato ad una morfologia piatta estesa che si arresta bruscamente, verso monte, a circa 450 metri dalla linea di riva, in corrispondenza del piede delle pendici collinari che terminano a monte con le aree sommitali di crinale; queste, nell'area esaminata, si riferiscono a cimose ghiaio-sabbiose, a breve sviluppo planimetrico, messe in posto dal mare in fase di regressione (Monte dei Caccioni). Questa linea di sutura, che rappresenta il passaggio dal tavolato alluvionale ai tratti in declivio morbidi dei versanti, apre la visione ad uno scenario panoramico, verso monte, definito da un significativo risalto

morfologico.

Particolare importante, che caratterizza la porzione litoranea di Porto San Giorgio, sono le cosiddette “colmate” e cioè opere di bonifica eseguite dai conti Salvadori alla fine del 1800 ed agli inizi del 1900; queste avevano lo scopo di “rubare” terreno al mare mediante il riempimento, con materiale di riporto, delle zone lagunose presenti lungo il litorale marino. Questo fa sì che alcune aree della fascia costiera, soprattutto a nord ed a sud del territorio comunale di Porto San Giorgio, gli strati superficiali siano costituiti da materiali antropici di riempimento.

**L'area in esame non rientra tra quelle perimetrale a rischio idrogeologico dal P.A.I. della Regione Marche.**

### **3.3 Idrografia superficiale e contesto idrogeologico del sottosuolo**

L'intervento in progetto si colloca nel dominio idrografico del Fosso Valloscura; in particolare l'edificio si trova ad una distanza di circa 90 metri dalla destra idrografica del Fosso. Questo corso d'acqua, che per la sua connotazione geografica e per i caratteri climatici risulta avere un regime torrentizio, presenta uno sbocco a mare antiappenninico ed un attraversamento del confine nord di Porto San Giorgio completamente canalizzato per una lunghezza di circa 250 metri.

Il fosso, nel complesso, ha un bacino di piccole dimensioni di circa 9,80 kmq; nasce dal versante nord della collina fermana, nei pressi della fonte detta Fallera, e si sviluppa per una lunghezza di circa 8,8 km.

Da un punto di vista geologico, nel bacino affiorano formazioni sedimentarie argillose plio-pleistoceniche sormontate a luoghi da spessori variabili di terreni di copertura eluvio-colluviale.

L'osservazione geomorfologica dei versanti evidenzia fenomeni erosivi per lo più superficiali mentre nelle zone a maggiore pendenza sono presenti forme legate alla gravità, di maggior risalto geomorfologico, soprattutto nella pendice esposta a nord.

I complessi dei depositi di origine alluvionale recenti, distribuiti nell'area di progetto, sono costituiti essenzialmente da corpi sabbiosi e subordinatamente sabbioso-ghiaiosi con intercalazioni di lenti, di varia estensione e spessore, limo-argillose e limo-sabbiose.

In tali acquiferi sono presenti falde prevalentemente monostrato a superficie libera di notevole importanza, e più raramente, soprattutto in prossimità della costa, falde multistrato, confinate o semiconfinate.

L'alimentazione principale si esplica mediante apporti provenienti da monte, esistendo un circuito aperto (contatto idraulico) tra le pendici collinari e il materasso alluvionale costiero, e, in misura meno rilevante vista l'intensa urbanizzazione, dagli apporti meteorici diretti sulle pianura stessa.

Questi corpi alluvionali di copertura, in particolare modo gli orizzonti di sabbia e ghiaia, presentano conducibilità idrauliche e trasmissività medio alte con un'infiltrazione totale maggiore del ruscellamento; tali acquiferi sono sostenuti dal substrato pelitico plio-pleistocenico che funge da acquiclude dell'intero complesso alluvionale.

In fase di ispezione nel sottosuolo è stata rinvenuta l'esistenza di un livello acquifero statico a circa -2,00 metri dal piano di campagna ben correlabile con il livello piezometrico

rinvenuto nel rilievo di pozzi freatici dell'area; tale livello acquifero nei mesi piovosi tende a risalire in maniera significativa, anche di 0,50-1,00 metro.

### 3.4 Cenni di pedologia

- **Stima della capacità di accettazione delle piogge**

La stima della capacità di accettazione delle piogge si riferisce alla capacità del suolo di accettare apporti idrici senza che si verifichino fenomeni di ruscellamento superficiale o sottosuperficiale e di percolazione profonda.

Deriva da stima indiretta effettuata utilizzando i seguenti caratteri del suolo:

Drenaggio interno, Pendenza, Profondità di un orizzonte a lenta permeabilità, Permeabilità degli orizzonti al di sopra di quello con permeabilità lenta, secondo il seguente schema:

Drenaggio	Profondità orizz. a permeabilità lenta (cm)	Pendenza								
		0-8%			8-16%			16-35%		
		Permeabilità al di sopra dello strato a permeabilità lenta								
		Elevata	Media	Lenta	Elevata	Media	Lenta	Elevata	Media	Lenta
3 ben drenato	>80	1	1	2	1	1	2	1	2	3
	40-80	1	1	2	2	2		3	3	4
	<40	***	***	***	***	***	***	***	***	***
4 moderat. ben drenato	>80	2	2	3	3	3	4	***	4	5
	40-80	2	3	3	3	4	4	4	4	5
	<40	3	4	4	4	4	4	4	5	5
5 piuttosto mal drenato	>80	4	4	5	5	5	5	***	5	5
	40-80	4	5	5	5	5	5	***	5	5
	<40	5	5	5	5	5	5	5	5	5

(Da Jarvis e Mackney (1979) in RER, 1995)

dove:

Codice	Classe di capacità di accettazione delle piogge
1	Molto alta
2	Alta
3	Moderata
4	Bassa
5	Molto bassa

L'incrocio delle caratteristiche stimate del sito in esame danno una **classe di capacità di accettazione delle piogge MODERATA**.

“Guida alla descrizione dei suoli in campagna e alla definizione delle loro qualità” dell'Istituto Sperimentale per lo studio e la difesa del suolo di Firenze.

- **Stima della conducibilità idraulica saturata**

Per stima della conducibilità idraulica saturata si intende la permeabilità primaria verticale per porosità.

Variabile codificata; inserire le voci riportate dal seguente schema, da SSM (1993).

Stima conducibilità idraulica satura	Codice	Classe K <sub>sat</sub> (µm/s)	Proprietà dell'orizzonte
elevata	1	molto alta (>100)	classe granulometrica frammentale, scorie, pomicea, idro. materiale incoerente della classe granulometrica sabbiosa o scheletrico sabbiosa rientrante nelle classi granulometriche della sabbia o della sabbia grossolana. più dello 0,5 % di pori medi o più grossolani ad andamento verticale con alta continuità.
	2	alta (100-10)	materiale molto friabile, friabile, soffice o incoerente delle classi granulometrica sabbiosa e scheletrico sabbiosa (rientranti in altre classi tessiturali), franco grossolana, mediale, mediale pomicea, scheletrico mediale, pomicea cenerosa, scheletrico cenerosa, scheletrico idro, idro-pomicea. struttura granulare moderatamente o fortemente sviluppata quando molto umida o bagnata; struttura poliedrica fortemente sviluppata di ogni dimensione o prismatica più piccola della molto grossolana molte figure superficiali eccetto facce di pressione o slickensides sulle facce verticali delle unità strutturali. da 0,5 a 0,2 % di pori medi o più grossolani ad andamento verticale con alta continuità
media	3	moderatam. alta (10-1)	altro materiale delle classi granulometriche sabbiosa o cenerosa di altre classi di consistenza eccetto che la estremamente resistente e la cementata. da 18 a 35 % di argilla con struttura moderatamente sviluppata (eccetto la lamellare) o con struttura prismatica molto grossolana figure superficiali comuni eccetto facce di pressione o slickensides sulle facce verticali delle unità strutturali. da 0,1 a 0,2 % di pori medi o più grossolani ad andamento verticale con alta continuità
media	4	moderatam. bassa (1-0,1)	materiale di classi granulometriche sabbiose estremamente resistente o cementato da 18 a 35 % di argilla con altre condizioni di struttura e figure superficiali (eccetto facce di pressione e slickensides) o ≥35 % di argilla e struttura moderatamente sviluppata eccetto la lamellare o la prismatica molto grossolana presenza di pori medi o più grossolani verticali con alta continuità ma < 0,1% di pori medi o grossolani verticali in generale
bassa	5	bassa (0,1-0,01)	argilla ≥35 % e cementazione continua moderata o debole sono presenti una delle seguenti caratteristiche: struttura moderatamente sviluppata; struttura debolmente sviluppata con poche o priva di figure superficiali; struttura lamellare; facce di pressione o slickensides molte o comuni.
	6	molto bassa (<0,01)	materiale uniformemente indurito o fortemente cementato e radici meno che comuni argilla >35 % e struttura massiva o evidenza di strati deposizionali orizzontali e radici meno che comuni

Le caratteristiche dei terreni superficiali esposti nel Rapporto Geologico eseguito da sottoscritto ed allegato alla progettazione, fanno protendere per una stima della Classe di **Conducibilità Idraulica superficiale satura Media con classe Ks Moderatamente alta.**

#### 4 – VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

La presente relazione di compatibilità idraulica analizza l'ammissibilità degli interventi, considerando le interferenze tra il reticolo idrografico, i dissesti idraulici ad esso connessi, e le destinazioni o trasformazioni d'uso del suolo collegate all'attuazione del Piano di Recupero.

Lo studio delle trasformazioni in previsione inizia con una accurata caratterizzazione delle criticità idrauliche del territorio, coinvolgendo dapprima tutte le fonti istituzionali possibili. Successivamente, passando dal generale al dettaglio, è stata verificata la reale possibilità di trasformazione urbanistica. A tal scopo è stato svolto sul posto un sopralluogo atto ad individuare la trama e le particolarità morfologiche ed idrogeologiche a beneficio di un più ampio quadro di conoscenze, per indirizzare con maggiore grado di attenzione e attendibilità le scelte di fattibilità idraulica dell'intervento.

##### 4.1 Assetto storico dell'area

La storia, assieme alla geomorfologia, all'idrologia ed alla meteorologia, costituisce uno degli strumenti fondamentali per una corretta valutazione del rischio geologico ed idraulico connesso al verificarsi di eventi calamitosi prodotti da piogge intense o prolungate. L'analisi dell'informazione storica permette di identificare le aree vulnerate e, in base al principio che il

passato fornisce la chiave per comprendere il presente e prevedere il futuro, delle aree potenzialmente vulnerabili. L'informazione storica è spesso l'unico strumento utilizzabile per verificare le teorie ed i modelli (fisici, statistici, od euristici che siano) sulla pericolosità od il rischio da inondazione.

L'assetto idrografico storico della porzione terminale del Fosso Valloscura è stato possibile valutarlo attraverso la visione della seguente cartografia:

- Planimetria dei Relitti Marini scala 1 : 10.000 redatta dai Conti Salvadori Paleotti nel 1877;
- Planimetria IGM, foglio Porto San Giorgio 125 I redatta da un rilievo del 1894 in scala 1:50.000;
- Planimetria IGM, foglio Porto San Giorgio 125 I SO redatta da un rilievo del 1950 in scala 1:25.000;
- Planimetria Ctr, foglio Porto San Giorgio 125 I aggiornata al 1984 in scala 1:25.000.

Il comportamento idrodinamico del Fosso Valloscura ripercorre le principali tappe dell'evoluzione urbanistica di Porto San Giorgio fino all'intervento di canalizzazione della porzione posta tra la SS 16 e la Ferrovia degli anni 70; gli interventi realizzati negli ultimi 100 anni, non hanno stravolto la naturalità del fosso, a parte la canalizzazione sopra menzionata, e non hanno sostanzialmente modificato il percorso delle acque. In particolare le cartografie sopra elencate, poste in allegato, ripercorrono lo sviluppo urbanistico della città che ha seguito il seguente trend:

- Fine ottocento completamento dell'edificazione tra la statale (strada lauretana) e la ferrovia - zona Borgo Marinaro;
- Edificazione completata negli anni 50 fino alla spiaggia a valle della ferrovia;
- Completamento del tessuto attuale con l'edificazione delle periferie con particolare riferimento al completamento dell'edificazione adiacente al fosso nei primi anni 2000.

#### **4.2 Ricerca bibliografica e storica sugli eventi di piena**

Sulla base dell'intervento in progetto è stata condotta una ricerca bibliografica e storica relativa ad eventuali eventi alluvionali mappati o catalogati in riferimento all'area in oggetto.

Sono state consultate le seguenti fonti:

1. Cartografia P.A.I. , approvato con D.C.R. n.116 del 21/01/2004, nel quale sono riportate le aree a rischio idrogeologico frutto di sintesi tra la cartografia del PRG e di carte di altri studi di settore (R.I.M., C.A.R.G., S.C.A.I. ecc.);
2. Progetto AVI (Aree Vulnerate Italiane), nel quale sono censite le aree del territorio italiano storicamente vulnerate da calamità naturali ed idrauliche;
3. Dati riguardanti informazioni e segnalazioni relative a fonti verbali, editoriali e fotografiche.

La ricerca di tipo bibliografico-storico ha dato esito negativo in quanto l'area non risulta essere stata mai coinvolta in eventi calamitosi con particolare riferimento a fenomeni di alluvionamento.

#### **4.3 Scelta del livello di verifica**

La mancanza di indizi di carattere bibliografico-storico che facciano presupporre ad una potenziale esondabilità dell'area, non può esaurire, in questo specifico caso, tutte le valutazioni in relazione alla compatibilità idraulica dell'intervento.

In particolare, la quota e la distanza del sito dal fosso Valloscura non risultano tali da non essere sicuramente interessabile, ovvero inequivocabilmente e senza incertezze, da potenziali fenomeni inondazione/allagamento del reticolo idrografico.

In definitiva per ricondurre le valutazioni alla massima cautela al fine di raggiungere i suddetti obiettivi e nel caso di mancanza di inequivocabile evidenza di quanto sopra indicato, sarà sviluppato il livello di analisi della Verifica di Compatibilità Idraulica Completa provvedendo alla verifica idraulica del fosso Valloscura considerando il tratto a monte della SS16.

#### **4.4 Analisi Idrologica ed Idraulica**

In considerazione che l'edificio oggetto dell'intervento risiede nel dominio idrografico del Fosso Valloscura, in una zona pianeggiante ed urbanizzata con tessuto mediamente denso, si è reputato non plausibile l'individuazione delle fascia di pertinenza fluviale su base geomorfologica.

E' stata eseguita un analisi idrologica-idraulica, alla quale si fa riferimento per ciò che concerne lo studio, che ha di fatto eseguito un modellamento dello stato di fatto del corso di acqua soprattutto per la porzione terminale a monte della SS16.

Di seguito sono riportate le conclusioni dello studio, redatto dal sottoscritto, a cui si fa riferimento.

Le considerazioni che seguono sono riferite alle portate di progetto con tempo di ritorno 10, 20, 50, 100 e 200 anni definite con il metodo razionale e considerando un coefficiente di deflusso pari a 0.8 da cui si ottengono i seguenti valori:

Tr anni	Razionale
10	23,33
20	26,85
30	28,86
100	34,88
200	38,27

Di seguito le ipotesi utilizzate alla base delle analisi idrauliche:

- ANALISI DI MOTO PERMANENTE;
- REGIME DI FLUSSO: CORRENTE LENTA
- CONDIZIONE AL CONTORNO: ALTEZZA DI MOTO UNIFORME CAUTELATIVA AI FINI DELL'ANALISI

Secondo le precedenti ipotesi il tratto di fosso in oggetto, secondo le sezioni rilevate,

smaltisce la portata Tr 100 e 200 senza particolari problemi e con adeguati franchi di sicurezza, come evidenziato nelle sezioni poste nell'allegata Relazione Idraulica.

## **5 – VERIFICA DELL'INVARIANZA IDRAULICA**

### **5.1 Finalità dell'invarianza idraulica**

L'obiettivo dell'invarianza idraulica è quello di richiedere, a chi propone una trasformazione di uso del suolo, di accollarsi, attraverso opportune azioni compensative, gli oneri del consumo della risorsa territoriale, costituita dalla capacità di un bacino di regolare le piene e quindi mantenere le condizioni di sicurezza territoriale nel tempo. La verifica di invarianza idraulica va eseguita sempre, senza alcuna distinzione tra pianura, collina e montagna.

Le piogge di forte intensità che cadono all'interno di un bacino idrografico, subiscono due tipi di processi che determinano l'entità delle piene dei corsi d'acqua riceventi:

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

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

Il secondo processo controlla i volumi d'acqua restituiti e viene descritto in via speditiva mediante un "coefficiente di deflusso", il quale rappresenta la percentuale della pioggia che raggiunge il corpo ricettore.

Un bacino naturale presenta la caratteristica di lasciare infiltrare una certa quantità di acqua durante gli eventi di piena e di restituire i volumi che non si infiltrano in modo graduale.

L'acqua ristagna nelle depressioni superficiali, segue percorsi articolati, si spande in aree normalmente non interessate dal deflusso ed in questo modo le piene hanno un colmo di portata relativamente modesto ed una durata delle portate più lunga. Quando un bacino subisce un intervento antropico (artificializzazione) i deflussi vengono canalizzati e le superfici regolarizzate. Si ha quindi una accelerazione del deflusso stesso con conseguente aumento dei picchi di piena e delle condizioni di rischio idraulico. L'impermeabilizzazione dei suoli determina un aumento dei volumi che scorrono in superficie, aggravando ulteriormente le possibili criticità.

Ogni intervento che provoca impermeabilizzazione dei suoli ed aumento della velocità di corrivazione deve essere associato ad azioni correttive volte a mitigarne gli effetti; tali azioni sono da rilevare essenzialmente nella realizzazione di volumi di invaso finalizzati alla laminazione; se la laminazione è attuata in modo da mantenere inalterati i colmi di piena prima e dopo la trasformazione, si parla di invarianza idraulica delle trasformazioni di uso del suolo.

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

## 5.2 Organizzazione delle fasi di studio

Nell'affrontare lo studio dei sistemi necessari alla garanzia dell'invarianza idraulica si è proceduto nel seguente modo:

1. Identificazione dei terreni scolanti di progetto;
2. Definizione della classe di intervento, secondo quanto disposto dal Titolo III della Delibera di Giunta Regionale delle Marche n. 53 del 27/01/2014;
3. Calcolo del volume di invaso necessario;
4. Definizione del sistema necessario per la garanzia dell'invarianza idraulica.

## 5.3 Caratterizzazione delle aree di trasformazione e definizione classe d'intervento

L'intervento, meglio descritto nel paragrafo 2), ai fini della verifica dell'invarianza idraulica, presenta parametri attuali e di progetto differenziati in quanto trattasi dell'ampliamento di un edificio esistente.

### SITUAZIONE ESISTENTE

(vedi planimetria stato attuale allegata per il calcolo delle superfici impermeabili)

Super. Fondiaria interessata idraulicamente mq.	Superficie Impermeabile mq.	Superficie Parzialmente permeabile 70% mq.	Superficie Permeabile mq.
<b>1.250</b>	<b>302</b>	-	<b>948</b>

### SITUAZIONE DI PROGETTO

(vedi planimetria stato di progetto allegata per il calcolo delle superfici impermeabili)

Super. Fondiaria interessata idraulicamente mq.	Superficie Impermeabile mq.	Superficie Parzialmente permeabile 70% mq.	Superficie Permeabile mq.
<b>1.250</b>	<b>855</b>	-	<b>395</b>

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

Secondo quanto disposto dal Titolo III della Delibera di Giunta Regionale delle Marche n. 53 del 27/01/2014 si fa riferimento alla seguente tabella:

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



In base a tale classificazione si applicano i seguenti criteri:

1. nel caso di **trascurabile impermeabilizzazione** potenziale, è sufficiente che i volumi disponibili per la laminazione soddisfino i requisiti dimensionali della formula (1) ad esclusione degli interventi comportanti la realizzazione di impermeabilizzazione per una superficie pari o inferiore a 100 mq;
2. nel caso di **modesta impermeabilizzazione**, oltre al soddisfacimento dei requisiti della formula (1) è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro;
3. nel caso di **significativa impermeabilizzazione**, si consiglia di dimensionare le luci di scarico e i tiranti idrici ammessi nell'invaso in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione, almeno per una durata di pioggia di 2 ore e un tempo di ritorno di 30 anni;
4. nel caso di **marcata impermeabilizzazione**, si richiede la presentazione di uno studio di maggiore dettaglio.

Sulla base delle precedenti definizioni, l'area oggetto della presente relazione ricade all'interno della classe di intervento definita come "**modesta impermeabilizzazione**"; in questo caso la normativa precisa che non necessitano di manufatto di regolamentazione delle portate, è sufficiente che gli eventuali manufatti di regolazione delle portate siano protetti in sezione di chiusura da valvole di non ritorno di tipo a clapet e che luci di scarico non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro 200 mm.

#### 5.4 Calcolo dei volumi di compensazione ai fini dell'invarianza idraulica

Il volume minimo di invaso da prescrivere per aree sottoposte ad una quota di trasformazione I (% dell'area che viene trasformata) e in cui viene lasciata inalterata una quota P (tale che  $I + P = 100$  %) è data dal valore convenzionale:

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

essendo  $w^{\circ} = 50 \text{ m}^3/\text{ha}$ , coefficiente di deflusso dopo la trasformazione,  $\Phi^{\circ}$  coefficiente di deflusso prima della trasformazione,  $n = 0,48$  (esponente delle curve di possibilità climatica di durata inferiore all'ora, stimato nell'ipotesi che le percentuali della pioggia oraria cadute nei 5', 15' e 30' siano rispettivamente il 30%, 60% e 75%, come risulta plausibile da numerosi studi sperimentali citati in letteratura –si veda ad es. Paletti, 1996 -), ed I e P espressi come frazione dell'area trasformata.

Il volume così ricavato è espresso in  $\text{m}^3/\text{ha}$  e deve essere moltiplicato per l'area totale dell'intervento a prescindere dalla quota P che viene lasciata inalterata.

Per la stima dei coefficienti di deflusso  $\Phi$  e  $\Phi^{\circ}$  si fa riferimento alle relazioni convenzionali:

$$\Phi = 0,9 \text{ Imp} + 0,2 \text{ Per}$$

$$\Phi^{\circ} = 0,9 \text{ Imp}^{\circ} + 0,2 \text{ Per}^{\circ}$$

In cui Imp e Per sono rispettivamente le frazioni dell'area totale da ritenersi

impermeabile e permeabile, prima della trasformazione (se connotati dall'apice °) o dopo (se non c'è l'apice °).

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

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

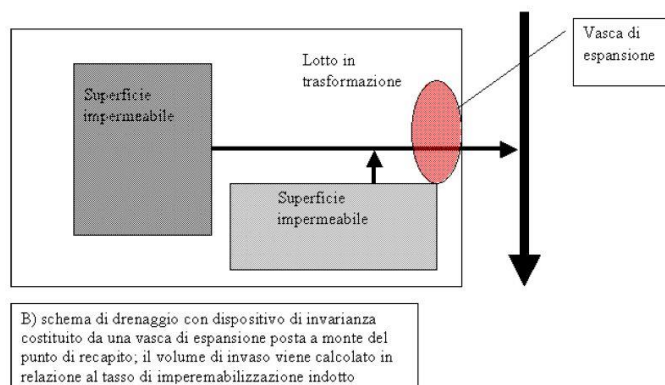
Il calcolo dell'invarianza idraulica, posto in allegato alla presente relazione, prende in considerazione gli elaborati progettuali e ad essi fa riferimento.

**Da tutte le valutazioni sopra riportate, al fine di garantire l'invarianza idraulica dell'intervento in progetto, il volume minimo di invaso calcolato con la formula 1), dovrà essere di mc. 18,29 mc ed una portata ammissibile effluente al ricettore di 2,50 l/sec.**

### 5.5 Indicazioni operative per la mitigazione dell'effetto impermeabilizzazione

Le linee guida regionali in materia di invarianza idraulica prevedono, in via prioritaria, che l'effetto dell'impermeabilizzazione sia compensato con volumi di invaso la cui dimensione venga calcolata in funzione del tasso di impermeabilizzazione indotto. Tale sistema consente di potenziare la capacità di laminazione del bacino. I volumi di invaso costituiscono delle zone periodicamente allagabili, che vengono tenute drenate in condizioni di tempo asciutto.

Nel nostro caso si è scelto di posizionare il volume di invaso in serie alla rete di raccolta delle acque meteoriche. Il sistema, scelto nella maggior parte dei casi, è schematizzato nella figura sottostante:



In particolare il sistema di raccolta delle acque chiare allegato alla progettazione partecipa, come dalle direttive del DGR, per l'80% della volumetria alla laminazione ai fini dell'invarianza idraulica; la parte di volume rimanente dovrà essere garantita dalla realizzazione di una "vasca" di accumulo adeguatamente dimensionata.

Lo svuotamento di questa vasca andrebbe eseguito preferibilmente per filtrazione per non alterare la capacità di ricarica della falda, anche se la superficialità della stessa, circa - 2,00 metri, e soprattutto il suo innalzamento in periodi particolarmente piovosi ne complica il campo di applicazione.

Tenuto conto della presenza di fognature di acque bianche si può optare per la realizzazione di una vasca di accumulo con condotta di uscita a gravità, se la quota lo permette, con dimensioni massime di 30/35 mm posta alla base della vasca con un tirante ipotizzato di un metro; qualora le quote non permettano lo svuotamento per gravità sempre consigliato, si propone l'utilizzo di una pompa con portata massima di 2,50 l/sec.

E' importante che il manufatto di regolazione delle portate, invaso di compensazione, sia protetto in sezione di chiusura da valvole di non ritorno di tipo a clapet, mentre è necessario, ai fini della regolazione interna della linea delle acque chiare, utilizzare la valvola anti-reflusso con sifone.

Visto che la fattispecie dell'intervento rientra nella classe della modesta impermeabilizzazione, oltre al soddisfacimento dei requisiti della volumetria minima da laminare è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro.

## 6 – CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'intervento edilizio da realizzare attraverso lo strumento del Piano di Recupero, su una porzione di edificio posto lungo la piana costiera nel territorio settentrionale del comune di Porto San Giorgio, riguarda sostanzialmente l'attuazione del cosiddetto "Piano Casa" mediante demolizione e ricostruzione con ampliamento del 40%.

In ottemperanza con quanto previsto dalla Legge Regionale del 23 novembre 2011 n.22 -Norme in materia di riqualificazione urbana sostenibile e assetto idrogeologico- l'art.10 comma 4 "*Criteria, modalità e indicazioni tecnico-operative per la redazione della verifica di compatibilità idraulica degli strumenti di pianificazione territoriale e per l'invarianza idraulica delle trasformazioni territoriali*" (BUR Marche n.19 del 17/02/2014) e le relative Linee Guida redatte dall'Autorità di Bacino Regione Marche in data Marzo 2014, *allegati A e B*, è stata espletata una **verifica di compatibilità idraulica ed invarianza idraulica** dell'intervento urbanistico in progetto.

### **Verifica di Compatibilità Idraulica**

Visto che l'edificio in oggetto si pone nel dominio idrografico del Fosso Valloscura ad una distanza ed una quota tali da non poter escludere, mediante ricerche bibliografiche e storiche, con l'assoluta certezza l'area da potenziali fenomeni inondazione/allagamento del reticolo idrografico, in ottemperanza al D.G.R. n. 53 del 27/01/2014 si è provveduto alla redazione della **Verifica di Compatibilità Idraulica Completa**

Sulla base del quadro conoscitivo, dell'analisi idrografica-bibliografica-storica ed

idrologica-idraulica si può affermare quanto segue:

1. La porzione in oggetto non è mai stata coinvolta storicamente da eventi alluvionali;
2. Il tratto di fosso che sottende l'area in oggetto, secondo le sezioni rilevate, smaltisce la portata Tr 100 e 200 senza particolari problemi e con adeguati franchi di sicurezza.

**Per tale motivazione l'intervento può ritenersi fattibile e compatibile con i livelli di pericolosità idraulica attesa.**

#### **Verifica di Invarianza Idraulica**

L'invarianza idraulica delle trasformazioni previste da progetto risulta garantita utilizzando i seguenti accorgimenti che hanno valenza anche di opere di mitigazione:

1. Il progetto preveda la realizzazione, di un sistema di laminazione con una capacità minima di circa 18,29 mc, che soddisfi la quantità richiesta per l'effetto mitigativo della trasformazione ai fini dell'Invarianza Idraulica;
2. La portata ammissibile affluente al ricettore non sia superiore a 2,50 l/sec;
3. Qualsiasi variazione progettuale, che incida in maniera significativa sulla quota di impermeabilizzazione del lotto in esame, va ulteriormente valutata e dimensionata ai fini del calcolo dell'invarianza idraulica.

Porto San Giorgio, 14 marzo 2017

Dott. Geol. Gianluca TESTAGUZZA

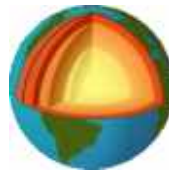


# VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

Loc.tà: Via Piemonte n. 5  
- Comune di PORTO SAN GIORGIO (FM) -

- ANALISI STORICA -

Elaborato: **CARTA DEI RELITTI MARINI 1877**  
Scala 1 : 10.000

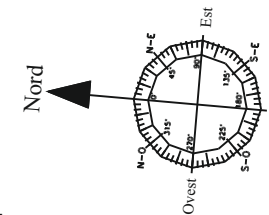


STUDIO GEOLOGICO

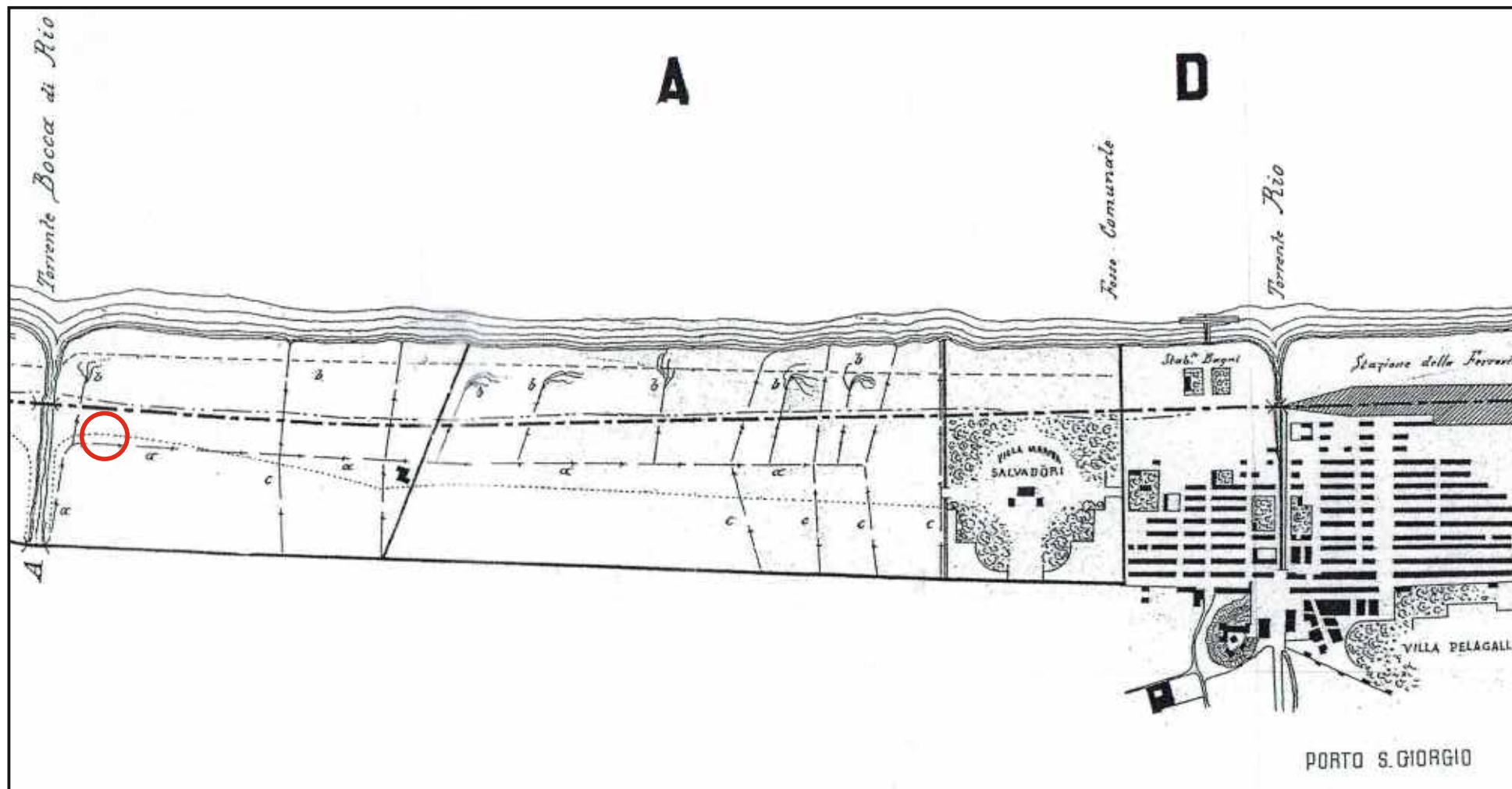
Consulenze  
Geologiche e Ambientali

Dott. Geol. Gianluca Testaguzza

Viale dei Pini, 106 - 63822 Porto San Giorgio (FM) - Pers. 333/2304051 P. IVA 02036460448  
E-mail: g.testaguzza@tiscali.it P.E.C. gianlucatestaguzza@epap.sicurezza postale.it



AREA INTERESSATA DALL'INDAGINE



# VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

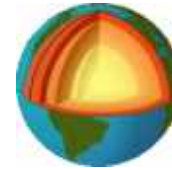
Loc.tà: Via Piemonte n. 5

- Comune di PORTO SAN GIORGIO (FM) -

## - ANALISI STORICA -

Elaborato: **CARTA IGM 1894**

Scala 1 : 50.000



**STUDIO GEOLOGICO**

Consulenze  
Geologiche e Ambientali

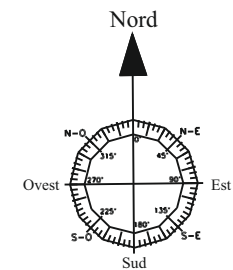
Dott. Geol. **Gianluca Testaguzza**

Viale dei Pini, 106 - 63822 Porto San Giorgio (FM) - Pers. 333/2304051 P. IVA 02036460448

E-mail: g.testaguzza@tiscali.it P.E.C. gianlucatestaguzza@epap.sicurezza postale.it



AREA INTERESSATA DALL'INDAGINE





# VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

Loc.tà: Via Piemonte n. 5

- Comune di PORTO SAN GIORGIO (FM) -

## - ANALISI STORICA -

Elaborato: **CARTA IGM 1950**

Scala 1 : 25.000



**STUDIO GEOLOGICO**

Consulenze  
Geologiche e Ambientali

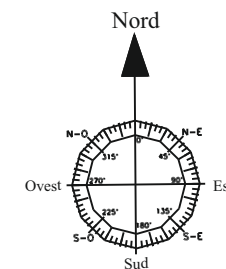
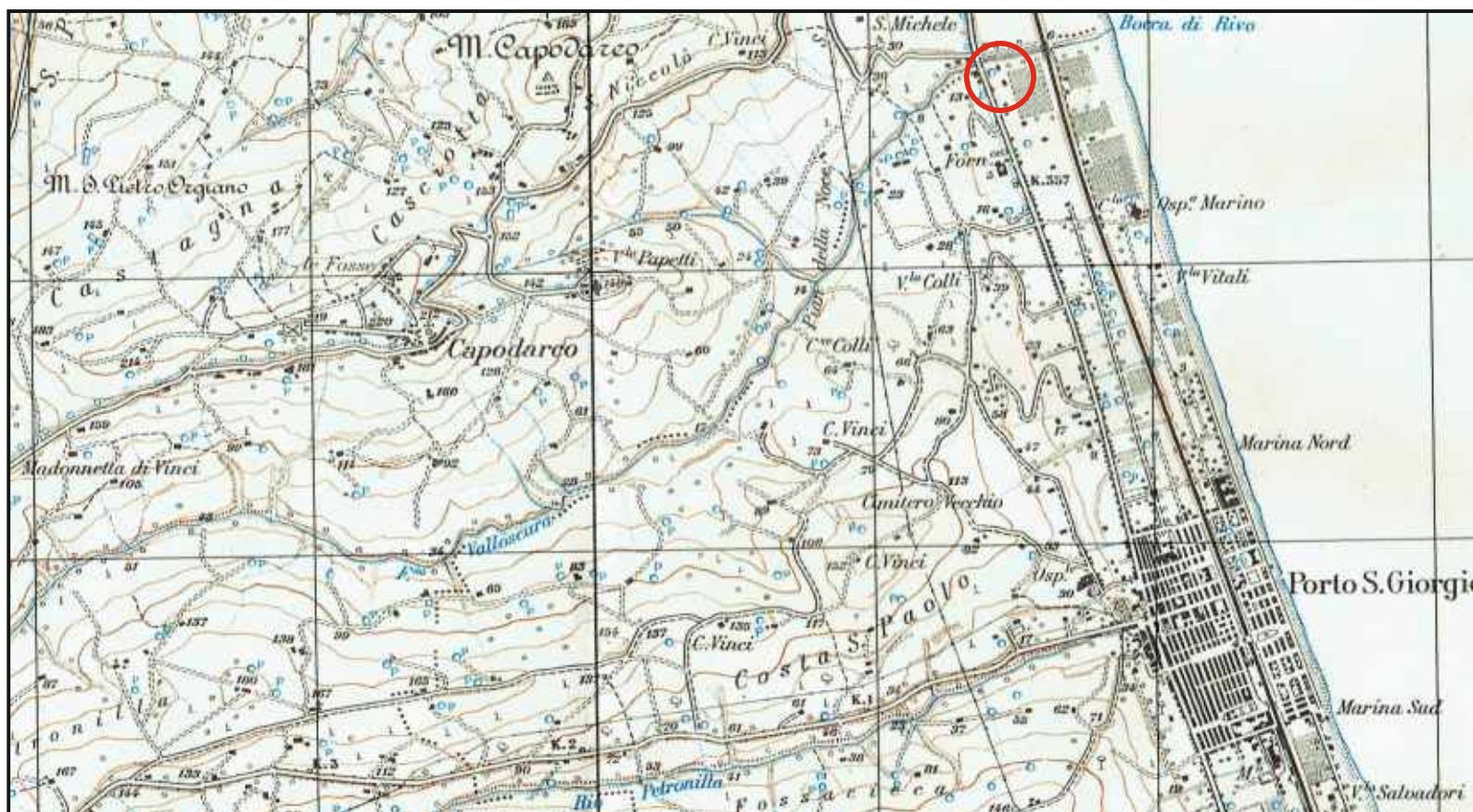
**Dott. Geol. Gianluca Testaguzza**

Viale dei Pini, 106 - 63822 Porto San Giorgio (FM) - Pers. 333/2304051 P. IVA 02036460448

E-mail: [g.testaguzza@tiscali.it](mailto:g.testaguzza@tiscali.it) P.E.C. [gianlucatestaguzza@epap.sicurezza postale.it](mailto:gianlucatestaguzza@epap.sicurezza postale.it)



AREA INTERESSATA DALL'INDAGINE



# VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

Loc.tà: Via Piemonte n. 5  
- Comune di PORTO SAN GIORGIO (FM) -

- ANALISI STORICA -

Elaborato: **CARTA TECNICA REGIONALE 1984**  
Scala 1 : 25.000



**STUDIO GEOLOGICO**

Consulenze  
Geologiche e Ambientali

Dott. Geol. **Gianluca Testaguzza**

Viale dei Pini, 106 - 63822 Porto San Giorgio (FM) - Pers. 333/2304051 P. IVA 02036460448  
E-mail: [g.testaguzza@tiscali.it](mailto:g.testaguzza@tiscali.it) P.E.C. [gianlucatestaguzza@epap.sicurezza postale.it](mailto:gianlucatestaguzza@epap.sicurezza postale.it)



Area interessata dall'indagine



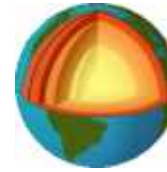


# VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

Loc.tà: Via Piemonte n. 5  
- Comune di PORTO SAN GIORGIO (FM) -

- CARTA DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO -

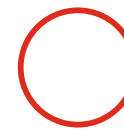
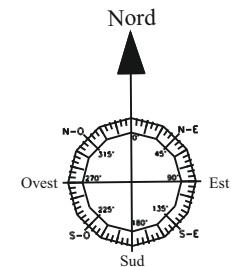
Elaborato: **STRALCIO PAI**  
Scala 1: 10.000 adattata



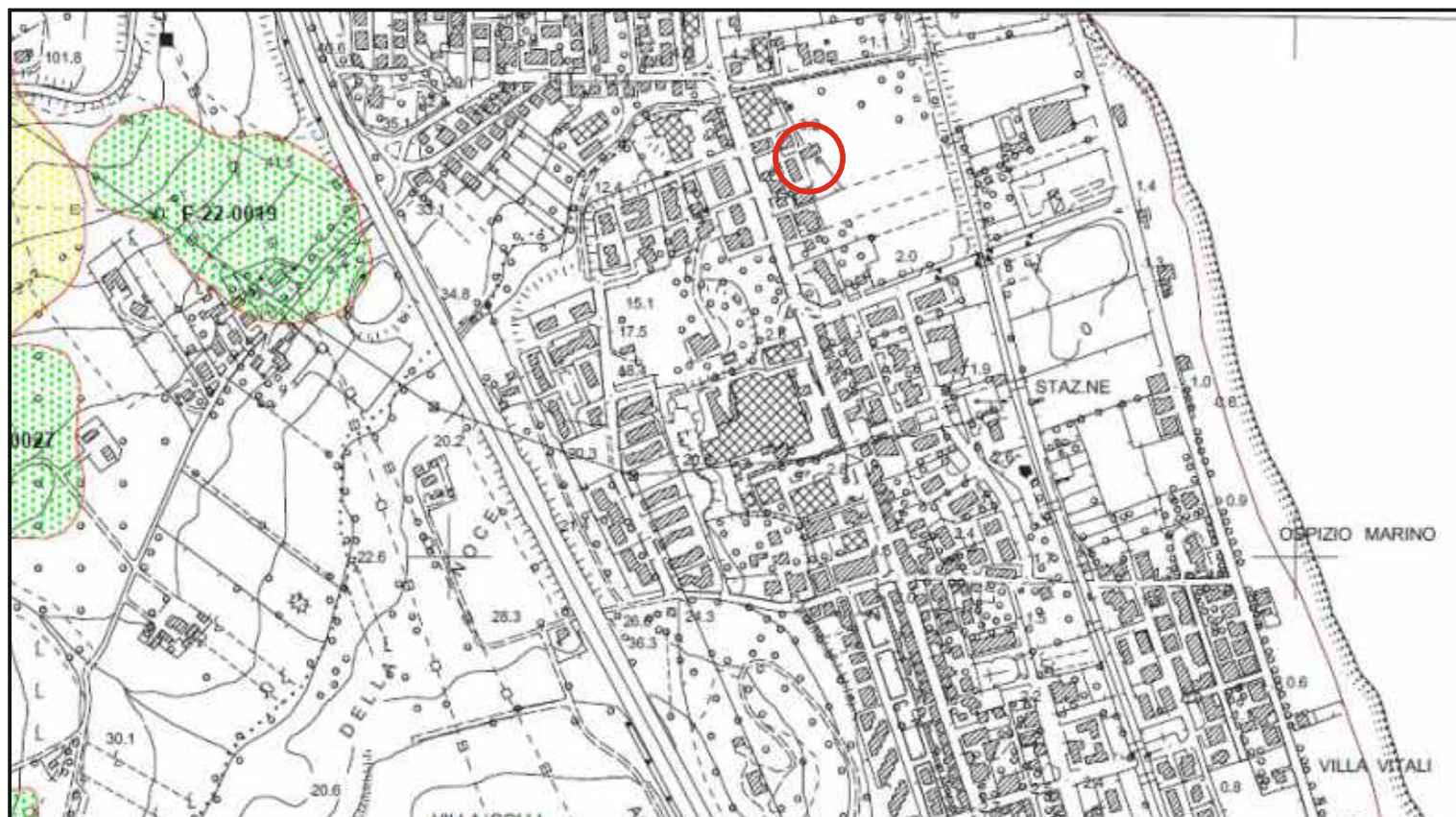
**STUDIO GEOLOGICO**  
Consulenze  
Geologiche e Ambientali

Dott. Geol. **Gianluca Testaguzza**

P.le Colombo, 6 - 63900 Fermo (FM) - Pers. 333/2304051 P. IVA 02036460448  
E-mail: g.testaguzza@tiscali.it P.E.C. gianlucestaguzza@epap.sicurezza postale.it



AREA INTERESSATA DALL'INDAGINE



## LEGENDA

Aree a rischio frana  
(Codice F-xx-yyyy)

- Rischio moderato (R1)
- Rischio medio (R2)
- Rischio elevato (R3)
- Rischio molto elevato (R4)

Aree a rischio esondazione  
(Codice E-xx-yyyy)

- Rischio moderato (R1)
- Rischio medio (R2)
- Rischio elevato (R3)
- Rischio molto elevato (R4)

Aree a rischio valanga  
(Codice V-xx-yyyy)

- Rischio molto elevato (R4)

Limite di Bacino idrografico

DESCRIZIONE CODICE LEGATO AI FENOMENI

----- numero identificativo di bacino

2-XX-YYYY

----- numero progressivo fenomeno

----- valore tipo di rischio

# VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

Loc.tà: Via Piemonte n. 5

- Comune di PORTO SAN GIORGIO (FM) -

- ANALISI IDROGRAFICA SUPERFICIALE -

Elaborato: **CARTA TECNICA REGIONALE CON  
INDIVIDUAZIONE DEL RETICOLO IDROGRAFICO**  
Scala 1 : 10.000



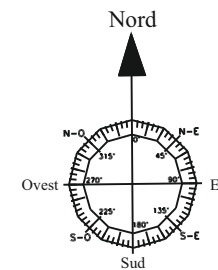
**STUDIO GEOLOGICO**

Consulenze  
Geologiche e Ambientali

Dott. Geol. Gianluca Testaguzza

Viale dei Pini, 106 - 63822 Porto San Giorgio (FM) - Pers. 333/2304051 P. IVA 02036460448

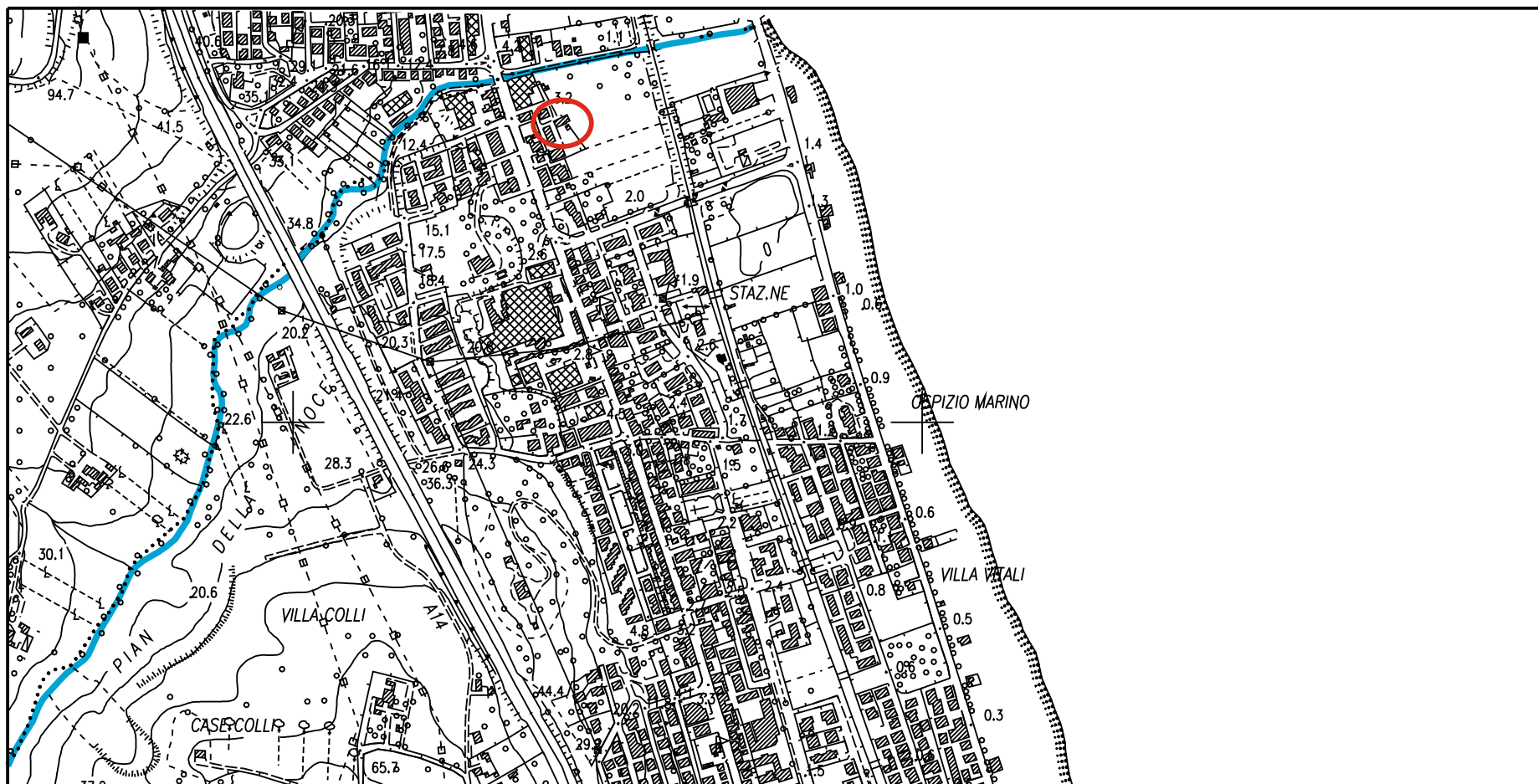
E-mail: g.testaguzza@tiscali.it P.E.C. gianlucatestaguzza@epap.sicurezza postale.it



Area interessata dall'indagine



Reticolo idrografico a valenza demaniale





# VERIFICA DI INVARIANZA IDRAULICA

Loc.tà: Via Piemonte n. 5

- Comune di PORTO SAN GIORGIO (FM) -

- INQUADRAMENTO GEOLOGICO -

Elaborato: **CARTA GEOLOGICA DELLE MARCHE**  
Scala 1 : 10.000 adattata



**STUDIO GEOLOGICO**

Consulenze  
Geologiche e Ambientali

Dott. Geol. **Gianluca Testaguzza**

Viale dei Pini, 106 - 63822 Porto San Giorgio (FM) - Pers. 333/2304051 P. IVA 02036460448

E-mail: g.testaguzza@tiscali.it P.E.C. gianlucatestaguzza@epap.sicurezza postale.it

## LEGENDA GEOLOGICA

### DEPOSITI CONTINENTALI QUATERNARI

#### SISTEMA DEL MUSONE

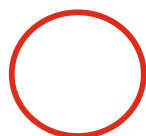
(OLOCENE)

	MUSa1	Frane in evoluzione
	MUSa1q	Frana senza indizi di evoluzione
	MUSb2	Depositi eluvio-colluviali
	MUSb	Depositi alluvionali attuali ghiaia, sabbia
	MUSbn	Depositi alluvionali terrazzati ghiaie sabbiose, sabbie limose
	MUSg2a	Depositi di spiaggia attuali sabbie prevalenti
	MUSg2b	Depositi di spiaggia antica ghiaie e sabbie in proporzioni variabili

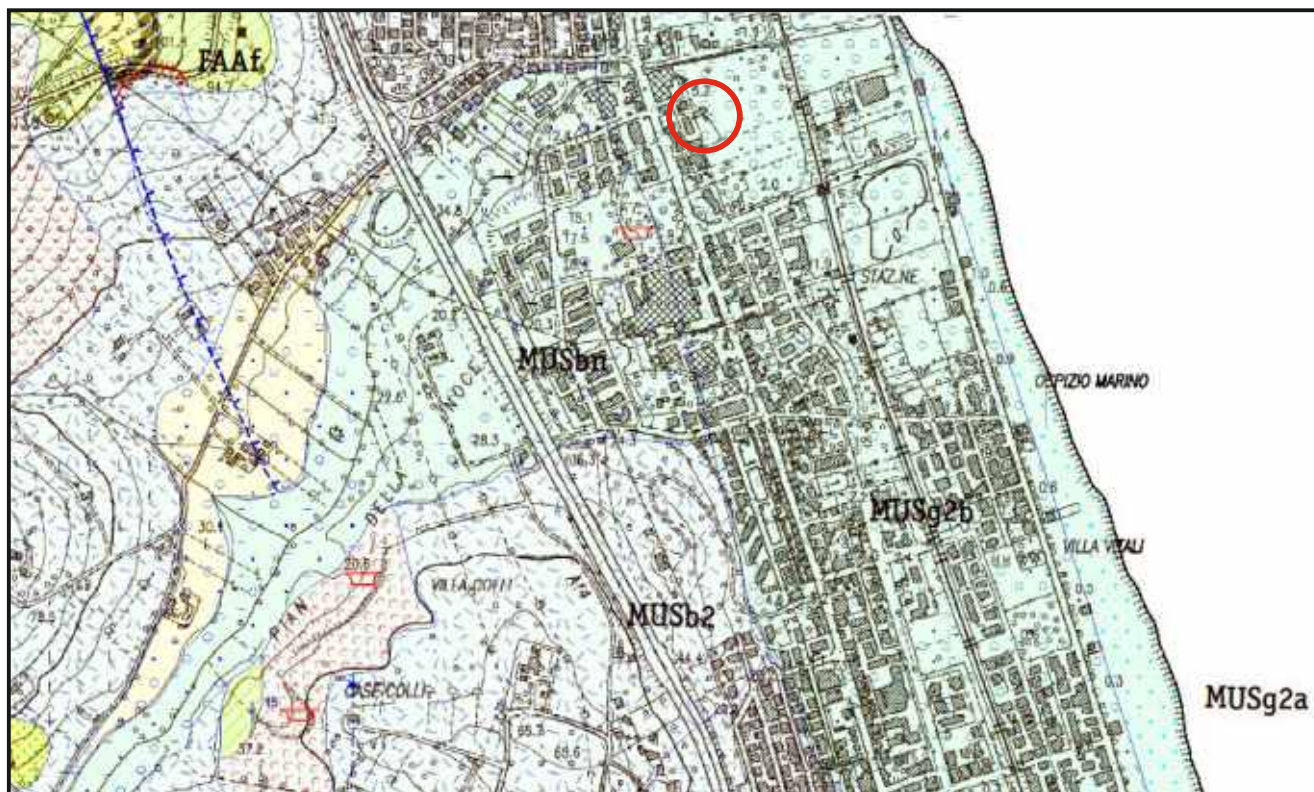
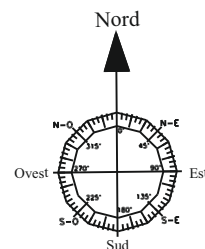
#### SUCCESSIONE PLOCENICA

	FAA	FORMAZIONE DELLE ARGILLE AZZURRE Pliocene inferiore - Pleistocene inferiore
	FAAg	FORMAZIONE DELLE ARGILLE AZZURRE livello calcareo conchigliare Pleistocene inferiore p.p.


	Contatto stratigrafico o litologico
	Contatto stratigrafico incontinuo
	Contatto stratigrafico o litologico incerto
	Contatto stratigrafico incontinuo incerto
	Faglia diretta
	Faglia incerta o sepolta
	Faglia diretta
	Faglia diretta incerta o sepolta
	Traccia di superficie assiale di anticlinale
	Traccia di superficie assiale di anticlinale, incerta o sepolta
	Orlo di scarpata di fana





AREA INTERESSATA DALL'INDAGINE

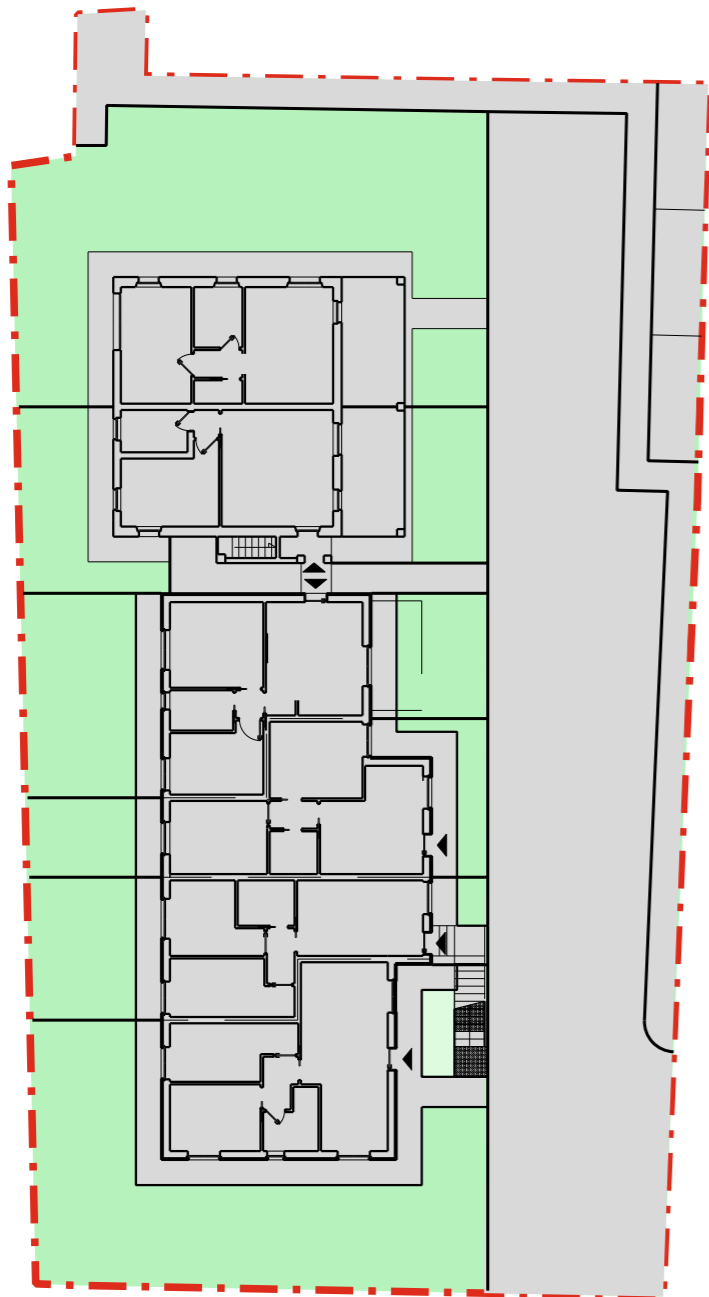


## PLANIMETRIA GENERALE STATO DI PROGETTO


 Superficie fondiaria lotto in trasformazione (F. 2 part. 4 e 2373) per un totale misurato dal progetto di circa mq 1.250


 Area trasformata per mq 395 che rimane permeabile (giardini)


 Area trasformata e resa impermeabile mq 855

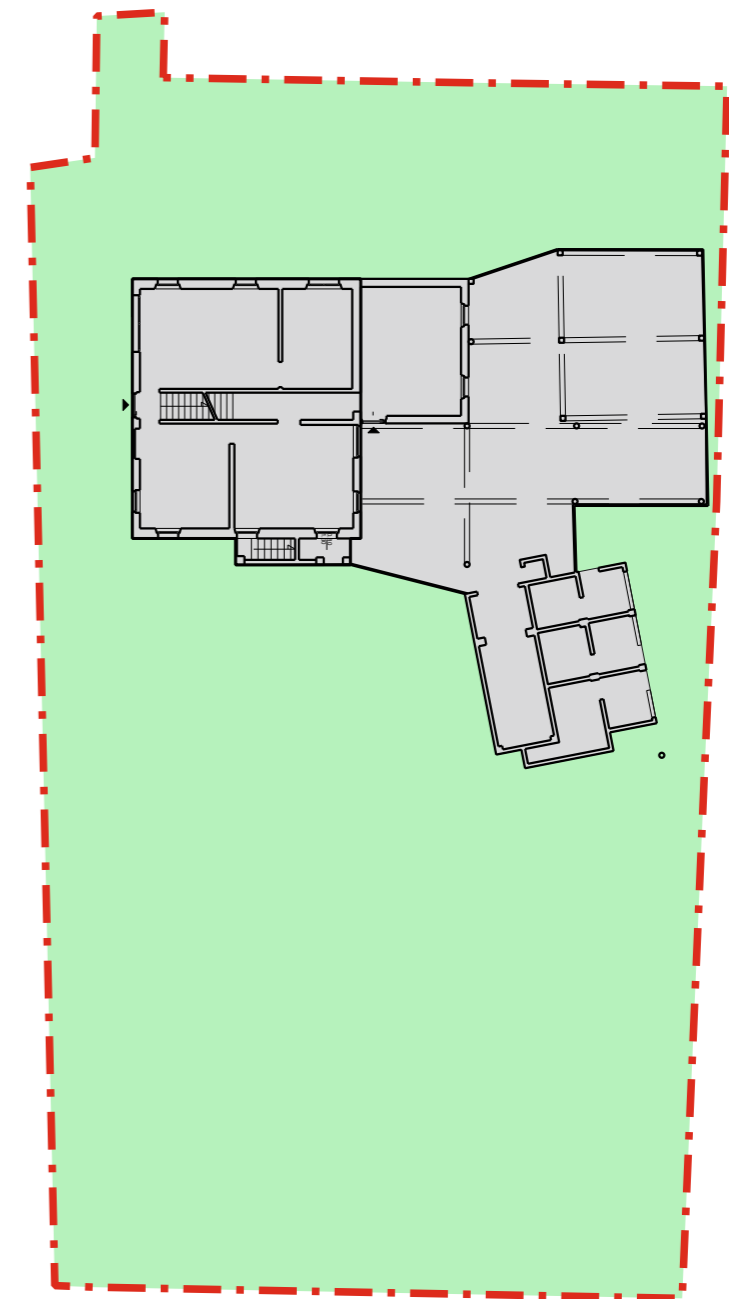


## PLANIMETRIA GENERALE STATO ATTUALE

 Superficie fondiaria lotto in trasformazione (F. 2 part. 4 e 2373) per un totale misurato dal progetto di circa mq 1.250

 Area trasformata per mq 948 che rimane permeabile (corte e parcheggi)

 Area trasformata e resa impermeabile mq 302



### VERIFICA DI INVARIANZA IDRAULICA

Loc.tà: Via Piemonte n. 5  
- Comune di PORTO SAN GIORGIO (FM) -

- PLANIMETRIE GENERALI -

Elaborato: **AREE IN TRASFORMAZIONE**  
Scala 1 : 300



**STUDIO GEOLOGICO**  
Consulenze  
Geologiche e Ambientali

Dott. Geol. **Gianluca Testaguzza**

Viale dei Pini, 106 - 63822 Porto San Giorgio (FM) - Pers. 333/2304051 P. IVA 02036460448  
E-mail: [g.testaguzza@tiscali.it](mailto:g.testaguzza@tiscali.it) P.E.C. [gianlucatestaguzza@epap.sicurezza postale.it](mailto:gianlucatestaguzza@epap.sicurezza postale.it)



**CALCOLO DEI VOLUMI MINIMI PER L'INVARIANZA IDRAULICA**  
(inserire i dati esclusivamente nei campi cerchiati)

Superficie fondiaria =  mq

inserire la superficie totale dell'intervento

**ANTE OPERAM**

Superficie impermeabile esistente =  mq

inserire il 100 % della superficie impermeabile  
e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella

Imp° = 0,24

Superficie permeabile esistente =  mq

inserire il 100 % della superficie permeabile (verde o agricola)  
e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella

Per° = 0,76

Imp°+Per° = 1,00

**POST OPERAM**

Superficie impermeabile di progetto =  mq

inserire il 100 % della superficie impermeabile  
e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella

Imp = 0,68

Superficie permeabile progetto =  mq

inserire il 100 % della superficie permeabile (verde o agricola)  
e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella

Per = 0,32

Imp+Per = 1,00

**INDICI DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA**

Superficie trasformata/livellata =  mq

I = 1,00

Superficie agricola inalterata =  mq

P = 0,00

I+P = 1,00

### CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO ANTE OPERAM E POST OPERAM

$$\phi^{\circ} = 0,9 \times \text{Imp}^{\circ} + 0,2 \times \text{Per}^{\circ} = 0,9 \times 0,24 + 0,2 \times 0,76 = 0,37 \quad \phi^{\circ}$$
$$\phi = 0,9 \times \text{Imp} + 0,2 \times \text{Per} = 0,9 \times 0,68 + 0,2 \times 0,32 = 0,68 \quad \phi$$

### CALCOLO DEL VOLUME MINIMO DI INVASO

$$w = w^{\circ} (f/f^{\circ})^{1/(1-\phi)} - 15 \text{ l} - w^{\circ} P = 50 \times 3,23 - 15 \times 1,00 = 146,35 \text{ mc/ha} \quad w$$

$$W = w \times \text{Superficie fondiaria (ha)} = 146,35 \times 1,250 = 18,29 \text{ mc} \quad W$$

### DIMENSIONAMENTO STROZZATURA

Portata amm.le (Qagr. = 20 l/sec/ha)

Battente massimo

2,50 l/sec

1,00 m

portata ammissibile effluente al ricettore

battente sopra l'asse della condotta di scarico dell'invaso di laminazione

DN max condotta di scarico

34,61 mm

si adotta condotta DN

30,00 mm

Portata uscente con la condotta adottata

1,88 l/sec





---

REGIONE MARCHE – L.R. 22 DEL 23/11/2011, ART. 10  
**COMPATIBILITA' IDRAULICA DELLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI**

DGR N. 53 DEL 27/01/2014

**ASSEVERAZIONE SULLA  
COMPATIBILITA' IDRAULICA DELLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI**  
(Verifica di Compatibilità Idraulica e/o Invarianza Idraulica)

Il sottoscritto **Dott. Geol. TESTAGUZZA Gianluca**

Nato a Spoleto (PG) il 25 gennaio 1966  
residente a Porto San Giorgio (FM) in via Andrea Costa n. 429

in qualità di:  tecnico dell'Ente .....  Libero professionista  
in possesso della laurea in Sc. Geologiche  
incaricato, nel rispetto delle vigenti disposizioni che disciplinano l'esercizio di attività professionale,  
dalle **Sig.re FICIARA' Sara, Silvia e RUBICINI Alessandra**

(selezionare le voci secondo i casi trattati: sola verifica di compatibilità idraulica, sola invarianza idraulica, entrambe)

**X** di redigere la Verifica di Compatibilità Idraulica del seguente strumento di pianificazione del territorio, in grado di modificare il regime idraulico:

**PIANO PARTICOLAREGGIATO DI RECUPERO RELATIVO ALLA PORZIONE DI UN EDIFICIO SITO IN VIA PIEMONTE N. 5 NEL COMUNE DI PORTO SAN GIORGIO - Legge Regionale n. 22/2009 e s.m.i.**

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

**PIANO PARTICOLAREGGIATO DI RECUPERO RELATIVO ALLA PORZIONE DI UN EDIFICIO SITO IN VIA PIEMONTE N. 5 NEL COMUNE DI PORTO SAN GIORGIO - Legge Regionale n. 22/2009 e s.m.i.**



### DICHIARA

- di aver redatto la Verifica di Compatibilità Idraulica prevista dalla L.R. n. 22/2011 conformemente ai criteri e alle indicazioni tecniche stabilite dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.
- che la Verifica di Compatibilità Idraulica ha almeno i contenuti minimi stabiliti dalla Giunta Regionale.
- di aver ricercato, raccolto e consultato le mappe catastali, le segnalazioni/informazioni relativi a eventi di esondazione/allagamento avvenuti in passato e dati su criticità legate a fenomeni di esondazione/allagamento in strumenti di programmazione o in altri studi conosciuti e disponibili.
- che l'area interessata dallo strumento di pianificazione
- non ricade /  ricade parzialmente /  ricade integralmente, nelle aree mappate nel Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI - ovvero da analoghi strumenti di pianificazione di settore redatti dalle Autorità di Bacino/Autorità di distretto).
- di aver sviluppato i seguenti livelli/fasi della Verifica di Compatibilità Idraulica:
- Preliminare;
  - Semplificata;
  - Completa.
- di avere adeguatamente motivato, a seguito della Verifica Preliminare, l'esclusione dai successivi livelli di analisi della Verifica di Compatibilità Idraulica.
- di avere adeguatamente motivato l'utilizzo della sola Verifica Semplificata, senza necessità della Verifica Completa.
- in caso di sviluppo delle analisi con la Verifica Completa, di aver individuato la pericolosità idraulica che contraddistingue l'area interessata dallo strumento di pianificazione secondo i criteri stabiliti dalla Giunta Regionale.
- che lo strumento di pianificazione/trasformazione/intervento ricade nella seguente classe (rif. Tab. 1, Titolo III, dei criteri stabiliti dalla Giunta Regionale) – barrare quella maggiore:
- trascurabile impermeabilizzazione potenziale;
  - modesta impermeabilizzazione potenziale;
  - significativa impermeabilizzazione potenziale;
  - marcata impermeabilizzazione potenziale.
- di aver definito le misure volte al perseguimento dell'invarianza idraulica, conformemente ai criteri stabiliti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.
- che la valutazione delle misure volte al perseguimento dell'invarianza idraulica ha almeno i contenuti minimi stabiliti dalla Giunta Regionale.
- che le misure volte al perseguimento dell'invarianza idraulica sono quelle migliori conseguibili in funzione delle condizioni esistenti, ma inferiori a quelli previsti per la classe di appartenenza (rif. Tab. 1, Titolo III), ricorrendo le condizioni di cui al Titolo IV, Paragrafo 4.1.





**ASSEVERA**

- la compatibilità tra lo strumento di pianificazione e le pericolosità idrauliche presenti, secondo i criteri stabiliti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.
- che per ottenere tale compatibilità sono previsti interventi per la mitigazione della pericolosità e del rischio, dei quali è stata valutata e indicata l'efficacia.
- la compatibilità tra la trasformazione/intervento previsto e il perseguimento dell'invarianza idraulica, attraverso l'individuazione di adeguate misure compensative, secondo i criteri stabiliti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.

Porto San Giorgio, 14 Marzo 2017

Il dichiarante

Dott. Geol. Testaguzza Gianluca

