

COMUNE DI PORTO SAN GIORGIO (PROVINCIA DI FERMO)

DR. FABIO DEL MORO -GEOLOGO

VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA SECONDO LA L.R. n.22 DEL 23 NOVEMBRE 2011 Art.10, c 4 PER IL PIANO DI RECUPERO IN VARIANTE AL PRG ai sensi dell'Art.26 della L.R.34/92 e smei, IN MERITO AL PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE FORMALE E FUNZIONALE SOTTOZONA A2.1 / COMPARTO EDILIZIO SUB a, SITO IN VIA A.COSTA VIA G.BONI.

Committente: Sig.re Patrizia e Rossana Santarelli

STUDIO DI GEOLOGIA-TECNICA APPLICATA e-mail: geol.delmoro@gmail.com



c.f. DLMFBA68P11D542P
P.I. 01470960442



Porto Sant'Elpidio, luglio 2014

STUDIO GEOLOGICO Via Legnano, 74 63018 Porto Sant'Elpidio (AP) tel.stud. 0734/992797

Opera dell'ingegno - Riproduzione anche parziale consentita solo previa autorizzazione scritta art.99 L. 633/41

"**Verifica di compatibilità idraulica** secondo la L.R. n.22 del 23 novembre 2011 -Art.10, c 4 per il *Piano di Recupero in Variante al PRG ai sensi dell'Art.26 della L.R.34/'92 e sme* in merito al *Progetto di Riqualificazione Formale e Funzionale Sottozona A 2.1 /Comparto Sub a*, sito in via A.Costa/Via G.Boni, nel comune di Porto Sant Giorgio (FM)".

Committenti: *Sig.ri Patrizia e Rossana Santarelli*

INDICE

| | | |
|-----|---|--------|
| 1.1 | PREMESSA E METODOLOGIA DI ANALISI..... | pag. 2 |
| 1.2 | CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE-GEOLOGICHE | pag. 4 |
| 1.3 | CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE | pag. 5 |
| 1.4 | CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE | pag. 6 |
| 1.5 | VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA | pag. 8 |

La presente relazione è composta da n° 9 pagine e dai seguenti allegati

ALLEGATI

| | |
|-------|--|
| TAV.A | COROGRAFIA scala 1:25000 |
| TAV.B | COROGRAFIA satellitare |
| TAV.1 | PLANIMETRIA GENERALE |
| TAV.2 | STRALCIO PAI |
| TAV.3 | CARTA DELLE AREE INONDABILI E DI PERTINENZA FLUVIALE |

1.1 PREMESSA E METODOLOGIA D'ANALISI DELL' AREA

Su richiesta delle Sig.re *Patrizia e Rossana Santarelli* è stata espletata una **verifica di compatibilità idraulica** secondo la L.R. n.22 del 23 novembre 2011 -Art.10, c 4 per il *Piano di Recupero in Variante al PRG ai sensi dell'Art.26 della L.R.34/'92 e smeì in merito al Progetto di Riqualificazione Formale e Funzionale Sottozona A 2.1 /Comparto Sub a*, sito in via A.Costa/Via G.Boni, nel comune di Porto Sant Giorgio (FM)".).

L'indagine in questione ha lo scopo di verificare la **compatibilità idraulica** delle trasformazioni territoriali previste dall'intervento di ristrutturazione in oggetto secondo quanto previsto **dall'Art. 10 comma 4 del L.R. n.22 del 23 novembre 2011**. "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 di 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. e dalle **linee guida della DGR n.53 del 27/01/2014**."

Nello specifico lo studio è stato redatto secondo quanto riportato dai "Criteri, modalità e indicazioni tecnico-operative per la redazione della verifica di compatibilità idraulica degli strumenti di pianificazione territoriale e per l'invarianza idraulica delle trasformazioni territoriali" (BUR Marche n.19 del 17/02/2014), facendo, inoltre riferimento, alle *linee guida* redatte dall'Autorità di Bacino della Regione Marche, nel Marzo 2014, recanti indicazioni e suggerimenti per la corretta stesura della V.C.I. e della V.I.

Lo scopo della suddetta legge è di assicurare un'adeguata tutela del territorio regionale, nonché di dettare norme per la riqualificazione urbana sostenibile e per l'assetto idrologico. In particolare l'Art.10 comma 1 della suddetta legge prevede che tutti gli strumenti urbanistici in cui sono previste delle trasformazioni territoriali devono prevedere una verifica di compatibilità idraulica volta a riscontrare che **non sia aggravato il livello di rischio idraulico esistente**, né pregiudicata la riduzione, anche futura, di tale livello.

Per la valutazione dell'esistenza nell'area di possibili criticità di carattere idraulico ovvero l'esistenza di rischi di esondazioni e/o allagamenti ad opera di elementi idrografici naturali esistenti si è provveduto alla consultazione della cartografia disponibile per l'area, ed in particolare dalla Carta Tecnica Regionale, Cartografia I.G.M nonché le considerazioni di carattere morfologico-topografiche dell'area. E' stata effettuata una ricerca storica di

archivio e si sono raccolte informazioni in merito ai fenomeni di carattere idraulico che hanno interessato a memoria d'uomo l'area in cui ricade il sito in esame.

La ricostruzione del quadro litostratigrafico dell'area è avvenuta attraverso i dati emersi dall'esecuzione da parte dello scrivente della precedente indagine geologica geotecnica e sismica per l'intervento edilizio in oggetto (*Sig.ri Patrizia e Rossana Santarelli*, luglio 2014) in occasione della quale unitamente ad un rilievo geologico e geomorfologico di superficie, allo scopo di risalire alle caratteristiche litologiche dell'area e individuare i processi morfogenetici in atto, è stata realizzata n°1 prova penetrometrica super-pesante eseguita con strumento di tipo "*Pagani TG63-100 EML.*" e di n°2 prove penetrometriche dinamiche medio-leggere continue seguite con strumento tipo "*DM 30 (60°)*" unitamente alle risultanze dei numerosi studi pregressi effettuati direttamente o in collaborazione dallo scrivente nell'area (*Bianchi, 2010; Tombolini 2002-2005, Coccia Creazioni Edili, Edilproject imm., Cristian Immobiliare, ecc.*)

Infine è stato eseguito uno studio idrogeologico dall'area eseguendo delle misure freatiche in corrispondenza di alcuni pozzi presenti nella zona che hanno permesso di risalire alla profondità del tetto della locale falda freatica, nonché di trarre delle considerazioni circa la vulnerabilità della falda stessa.

Metodologia di analisi

La metodologia adottata può essere così schematizzata:

- studio dati esistenti;
- rilevamento geologico-geomorfologico di campagna;
- valutazione della Compatibilità Idraulica;
- valutazione della Invarianza Idraulica;
- stesura della presente relazione generale esplicativa;

La base cartografica utilizzata per le indagini e la stesura degli elaborati sono le tavole del progetto redatte dal progettista incaricato.

Gli studi sono stati svolti in osservanza della seguente normativa:

1- D.M. 11/03/88 e successive modifiche ed integrazioni "*Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei terreni naturali e delle scarpate, criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno in terra e delle opere di fondazione*"

- 2- Dlgs n.152 del 11 maggio 1999
- 3- D.M. 16/01/96 "Norme tecniche per la costruzione in zone sismiche"
- 4- OPCM 3274/03
- 5- D.M 14 Gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" e successive circolari esplicative.
- 6- L.R. n.22 del 23 novembre 2011 -art. 10
- 7- DGR n.53 del 27/1/2014

1.2 CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE-GEOLOGICHE

L'area in esame (vedi *Corografia Tav.1*) è posta all'interno del quartiere Sud dell'aggregato urbano di Porto San Giorgio, ad una distanza di circa 600 metri in direzione Nord-Ovest dalla piazza cittadina.

Morfologicamente il lotto in esame ricade sul bordo occidentale dell'odierna cmosa costiera, la quale presenta un'ampiezza di circa 500 metri e viene delimitata a monte dal fianco orientale di una struttura collinare costiera che presenta una pendenza media 9-10°, declivio questo piuttosto antropizzato tramite frequenti terrazzamenti.

In particolare, il lotto oggetto di studio, ubicato ad una quota topografica di 2.0 mt s.l.m., risulta completamente incasato e presenta, così come l'intera area in cui ricade, una morfologia sub-pianeggiante e quindi una pendenza compresa tra 0-2% (vedi carta clivometrica). Lo stesso viene delimitato ad Ovest dalla Strada Statale Adriatica n°16 (via A.Costa), a Sud da Via G.Boni, ad Est da un fabbricato esistente posto in aderenza, mentre a Nord confina con un lotto di altra proprietà (Villa Salvadori). La proprietà in oggetto allo stato attuale, risulta stabile dal punto di vista morfologico e non si evidenziano per l'intera area rischi di alluvionamento nel caso di precipitazioni meteoriche particolarmente intense o di mareggiate; in quanto la notevole distanza dal mare impediscono il verificarsi di tale fenomeno.

A conferma di ciò, è stato redatto recentemente da parte della regione Marche uno studio specifico denominato *Piano per l'assetto idrogeologico* (PAI), richiesto dalle LL. 267/98 e 365/00, in merito all'individuazione delle aree a maggior rischio idrogeologico relative ai bacini idrografici regionali, in cui si evince, come **la zona in esame non risulta attualmente compresa tra le aree a rischio di esondazione e aree a rischio frana (vedi Tavola RI 60 a PAI).**

Geologicamente le prove in situ realizzate hanno permesso di evidenziare nel sottosuolo la presenza, al di sotto di un limitato spessore di terreno di riporto e/o vegetale, di terreni sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi di *genesi litoranea o di transizione*, depositati durante le varie fasi di accrezione costiera che si sono succedute in passato. Alla base dei termini continentali suddetti si rinvergono sedimenti pelitici di ambiente batiale, ascrivibili alla sequenza marina pleistocenica. In particolare, in base alla classificazione secondo lo schema indicato dalla Circolare n°14 del 28 agosto 1990 e riportato sul Bollettino Ufficiale della Regione Marche, anno XXI - n°120, del 24 settembre 1990, nell'area di intervento si evidenzia la presenza di una unica unità continentale appartenente alla "copertura" di *genesi litoranea* composta da "*sedimenti a grana medio-fine* (E1 sabbie sciolte, E1/c- sabbie sciolte inglobanti frammenti arrotondati) dal comportamento di tipo granulare. Al di sotto dell'unità suddetta è posto il substrato argilloso (Unità pelitica pliocenica -F1) il cui tetto è rinvenibile ad una profondità stimabile di 8-9 metri dall'attuale piano campagna..

1.3 CARATTERISTICHE IDROLOGICHE

L'evoluzione del sistema idrografico, similmente con quanto avvenuto nei maggiori bacini dei fiumi marchigiani, è stato fortemente condizionato dall'azione combinata dei fenomeni neotettonici avvenuti a partire dal Pliocene medio-inferiore e l'erosione lineare delle acque correnti superficiali, che hanno favorito il rapido approfondimento dell'intero sistema idrografico. L'area in oggetto ricade all'interno dell'area costiera di Porto San Giorgio in cui si rinviene un reticolo idrografico minore poco sviluppato composto da una serie di elementi idrografici minori (fossi, torrenti) caratterizzati da tracciati relativamente modesti, con andamento prevalentemente W-E, che nel tratto terminale, completamente intubati all'interno di strutture in cemento, attraversano l'abitato di Porto San Giorgio per poi drenare le proprie acque direttamente nel mare adriatico. In particolare l'elemento idrografico più prossimo all'area di intervento risulta essere il fosso Rio Petronilla, il cui alveo dista circa 350 mt. in direzione Sud. L'elemento suddetto, che si origina nei versanti retrostanti subito al di sotto dell'abitato di Fermo, presenta un tracciato prevalentemente rettilineo della lunghezza complessiva di circa 6 chilometri, ed un alveo piuttosto inciso e confinato all'interno di scarpate acclivi sino all'abitato di Porto Sant'Giorgio, dove lo stesso invece risulta completamente intubato sino alla foce per una lunghezza complessiva di circa 900 mt. Lo stesso presenta un regime che si può ritenere perenne nell'arco dell'anno, con portate medie comunque non importanti e con deflussi massimi nei periodi invernali e minimi nelle stagioni estive. Dalle informazioni raccolte, dopo gli

interventi di adeguamento delle opere di attraversamento ubicate nel tratto urbanizzato terminale realizzati dopo gli anni '60, non si sono registrate problematiche legate ad alluvionamenti e/o esondazioni da parte dell'elemento suddetto.

Più distante dall'area in esame risulta invece il Fosso Vallescura, il cui alveo ubicato più a Nord, dista circa 1,7 chilometri. Lo stesso drena le proprie acque direttamente nel mare Adriatico presenta un tracciato della lunghezza simile a quello precedentemente descritto (circa 6 chilometri), dall'andamento prevalentemente rettilineo, ed anch'esso, all'altezza della strada statale Adriatica, risulta completamente intubato all'interno di uno scatolare in cemento dalla forma rettangolare sino al rilevato ferroviario posto più a valle, per una lunghezza complessiva di 230 mt. Da testimonianze orali raccolte durante i sopralluoghi in campagna, è emerso che il regime delle portate del fosso risulta alquanto variabile nell'arco dell'anno, in quanto durante i periodi di magra, coincidenti principalmente con i mesi estivi, il fosso presenta delle portate estremamente modeste, portate che in concomitanza di periodi particolarmente piovosi risultano più abbondanti. Infine sempre secondo le informazioni raccolte a memoria d'uomo nel tratto terminale del fosso non si sono manifestati esondazioni e/o alluvionamenti delle aree limitrofe e quindi a maggior ragione dell'area in esame ubicata ad una distanza di tutta sicurezza (1,7 chilometri).

Infine unitamente al sistema idrografico minore su tutto l'abitato di Porto San Giorgio che si sviluppa lungo la cimosa costiera è presente una rete di canali antropici di scolo delle acque meteoriche con andamento W-E che drenano direttamente nel mare Adriatico, tutti completamente intubati.

1.4 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

Lo studio della locale falda si è basato principalmente sulle misurazioni dei livelli piezometrici e/o manifestazione idriche registrati nel corso dei sondaggi e delle prove effettuate, nonché sulle informazioni reperite derivanti da studi a grande scala esistenti (PTG, ecc.), le quali hanno permesso una ricostruzione puntuale del tetto del locale acquifero.

La carta delle piezometriche che ne è emersa ha consentito la ricostruzione ed interpretazione della morfologia piezometrica, e quindi l'individuazione della direzione verso cui le acque sotterranee tendono a defluire preferenzialmente ("zona di deflusso"), nonché il locale gradiente idraulico dell'acquifero.

Da ciò si evince come nell'area è presente un acquifero costiero piuttosto superficiale intestato all'interno dei sedimenti sciolti sabbioso-ghiaiosi, che viene delimitato inferiormente dalle argille plio-pleistoceniche che rappresentano il locale "acquiclide" il cui tetto è posto ad una profondità stimabile di circa 8-9 mt. (S1/e).

In particolare dallo studio è emerso che in corrispondenza del lotto in esame il tetto dell'acquifero è ubicato, rispetto all'attuale piano campagna, ad una profondità di 1.3 mt, ovvero ad una quota assoluta rispetto al livello medio del mare di 0.4 mt.. Dalla ricostruzione del quadro idrogeologico dell'area avvenuta per mezzo dei livelli piezometrici registrati nel corso delle diverse prove penetrometriche effettuate si evince come le curve isofreatiche rappresentanti il tetto dell'acquifero tendono a disporsi parallelamente alla linea di costa e quindi l'andamento generale di flusso è diretto principalmente secondo la direzione Est. Il gradiente idraulico medio della falda nell'area in esame può essere valutato intorno a 1.3×10^{-4} .

Verosimilmente la principale fonte di ricarica dell'acquifero in esame rinvenuto nell'area è dovuta verosimilmente all'infiltrazione delle acque correnti superficiali, anche se non sono da escludere fenomeni di infiltrazione dell'acqua salata marina all'interno dell'acquifero in seguito a processi naturali (abbassamento della falda durante i periodi di scarsa precipitazione meteorica, mareggiate particolarmente intense, ecc.) e/o antropici (abbassamento della superficie freatica in seguito allo sfruttamento della falda).

Dagli studi effettuati nell'area è emerso che la falda sembra risentire delle precipitazioni con un ritardo di circa 15 giorni, un mese che quindi i minimi valori freaticometrici si registrano nei mesi autunnali, i massimi invece in quelli primaverili.

Vista l'elevata permeabilità dei terreni costieri e/o di transizione all'interno dei quali è intestato l'acquifero (sabbie e ghiaie), considerato il discreto spessore dello stesso (7-8 mt.) e quindi la buona trasmissività della falda ($T=kh$), la produttività della stessa risulta buona, mentre estremamente elevato può essere ritenuto il suo grado di vulnerabilità, vista la scarsa copertura superficiale della stessa.

1.5 VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

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

Nello specifico lo studio di verifica di compatibilità è stato condotto adottando un **livello di verifica di tipo preliminare**, che secondo normativa rappresenta il I° livello di approfondimento ed è da sviluppare sempre se non espressamente previsto, basato su considerazioni di tipo prevalentemente idrografico-bibliografico e storico, alle quali sono state comunque associate considerazioni e analisi geomorfologiche e topografiche, considerato che l'area di intervento è posta in zona di cresta e quindi ad una quota altimetrica assoluta tale che la mette al riparo di qualsiasi rischio di alluvionamento e/o ristagno idrico.

La verifica di compatibilità di tipo preliminare è avvenuta attraverso principalmente la consultazione della cartografia disponibile per l'area, ed in particolare dalla Carta Tecnica Regionale, Cartografia I.G.M nonché le considerazioni di carattere morfologico-topografiche dell'area. Dalle suddette informazioni è emerso, come ampiamente riportato nei capitoli precedenti, che gli unici elementi idrografici secondari significativi esistenti ed ubicati ad una distanza ragionevole nell'area risultano essere il Fosso Rio Petronilla a Sud ed il Fosso Valleoscura. Il primo, il cui alveo dista circa 300 mt dall'area in esame, a memoria d'uomo, dopo i lavori di adeguamento delle opere di attraversamento, non è stato mai interessato da fenomeni di esondazione, così come il Fosso Vallescura ubicato ancora più distante (1,7 chilometri), per cui l'area in esame può essere ritenuta sicuramente (ovvero inequivocabilmente e senza incertezze), esente da qualsiasi rischio di inondazione/allagamento da parte degli elementi idrografici suddetti (vedi carta delle aree inondabili e di pertinenza fluviale allegata). Non si rinvennero altresì per l'area in esame mappature di aree inondabili negli strumenti di programmazione delle Autorità di bacino/Autorità di distretto (vedi stralcio PAI allegato), nonché in altri studi ufficiali o strumenti di programmazione disponibili.

Pertanto, alla luce di tali considerazioni **la verifica di Compatibilità idraulica in merito alle trasformazioni urbanistiche per la realizzazione del piano di recupero in esame può essere considerata soddisfatta con la Verifica Preliminare in quanto l'area in esame risulta posta ad una distanza tale da non essere sicuramente (ovvero inequivocabilmente e senza incertezze) interessabile sia da fenomeni di inondazione/allagamento del reticolo idrografico, sia dalle dinamiche fluviali.**

Si esclude altresì, per effetto dell'attuazione del Piano di Recupero, qualsiasi tipo di alterazione del regime idraulico sulle aree contermini, indotta dalle scelte urbanistiche e nello specifico dalle modifiche del piano attuale di campagna, dato che nell'area progetto rimarranno sostanzialmente inalterate e visto, nel contempo, che non verranno modificate, se non in positivo, le permeabilità specifiche dei suoli compresi all'interno del Piano di Recupero.

Infine si allega alla presente relazione, fuori testo, la dichiarazione dello scrivente, in qualità di tecnico incaricato, circa la verifica-asseverazione di compatibilità idraulica della trasformazione urbanistica in questione, nel rispetto di quanto dettato dalla LR 22/2011 art 10 e dei contenuti dei "*criteri, modalità e indicazioni tecnico-operative per la redazione della verifica di compatibilità idraulica degli strumenti di pianificazione territoriale e per l'invarianza idraulica delle trasformazioni territoriali*" (BUR Marche n.19 del 17/02/2014).

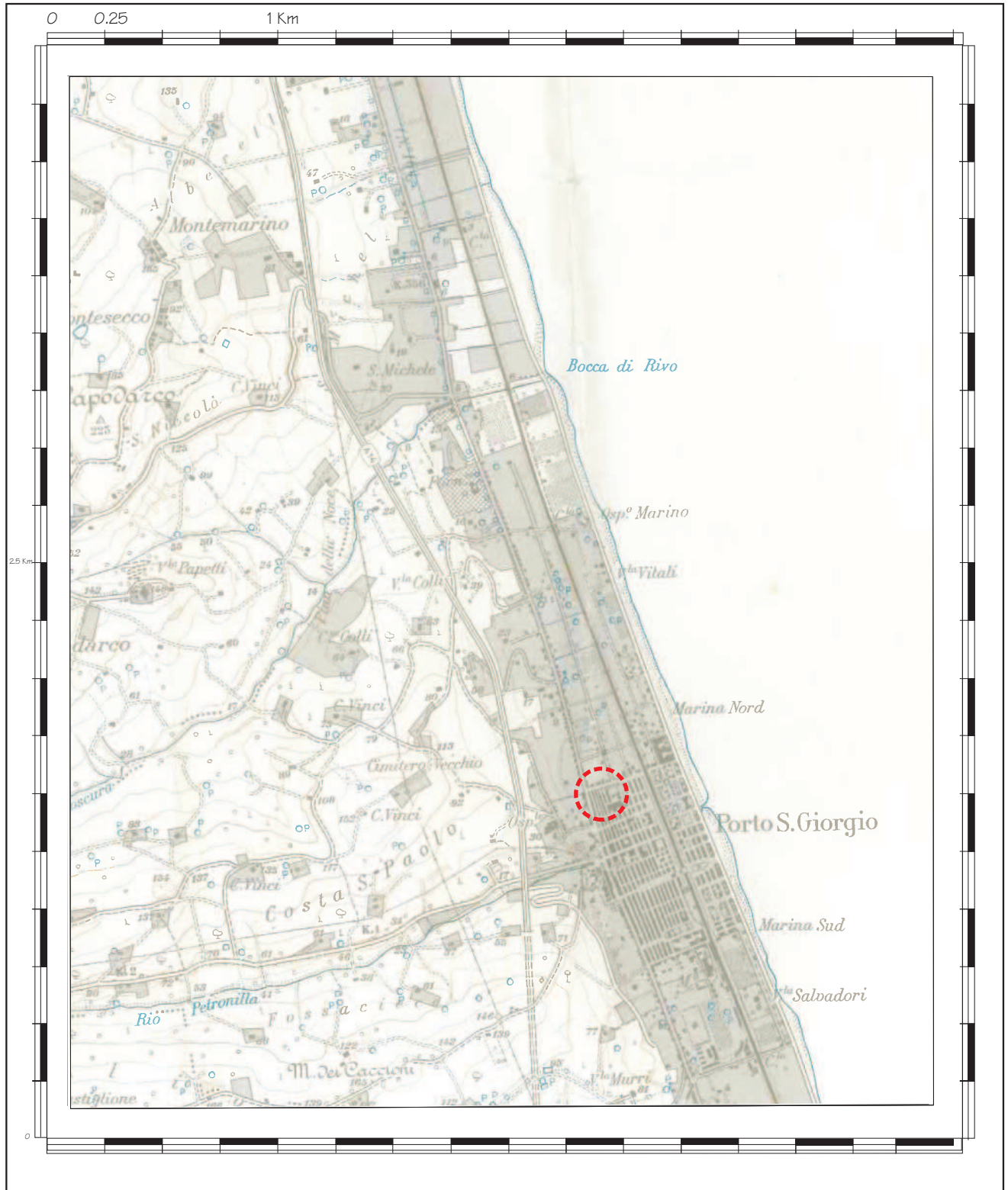
Porto Sant'Elpidio, luglio 2014





CARTA IGM

Scala 1:25.000



AREA DI INDAGINE

COROGRAFIA



vista satellitare



area progetto di intervento

PLANIMETRIA GENERALE
rapp. 1:1000



LEGENDA

| | |
|-------|--|
| | ingombro area oggetto di intervento |
| | ingombro fabbricati esistenti |
| SM | Ubicazione sondaggi reperiti |
| DopSM | ubicazione prove penetr. super-pesanti |
| PM | ubicazione prova penetr. dinamiche medio-leggere |
| TM-PM | ubicazione prove sismiche passive |
| n | quote topografiche assolute |



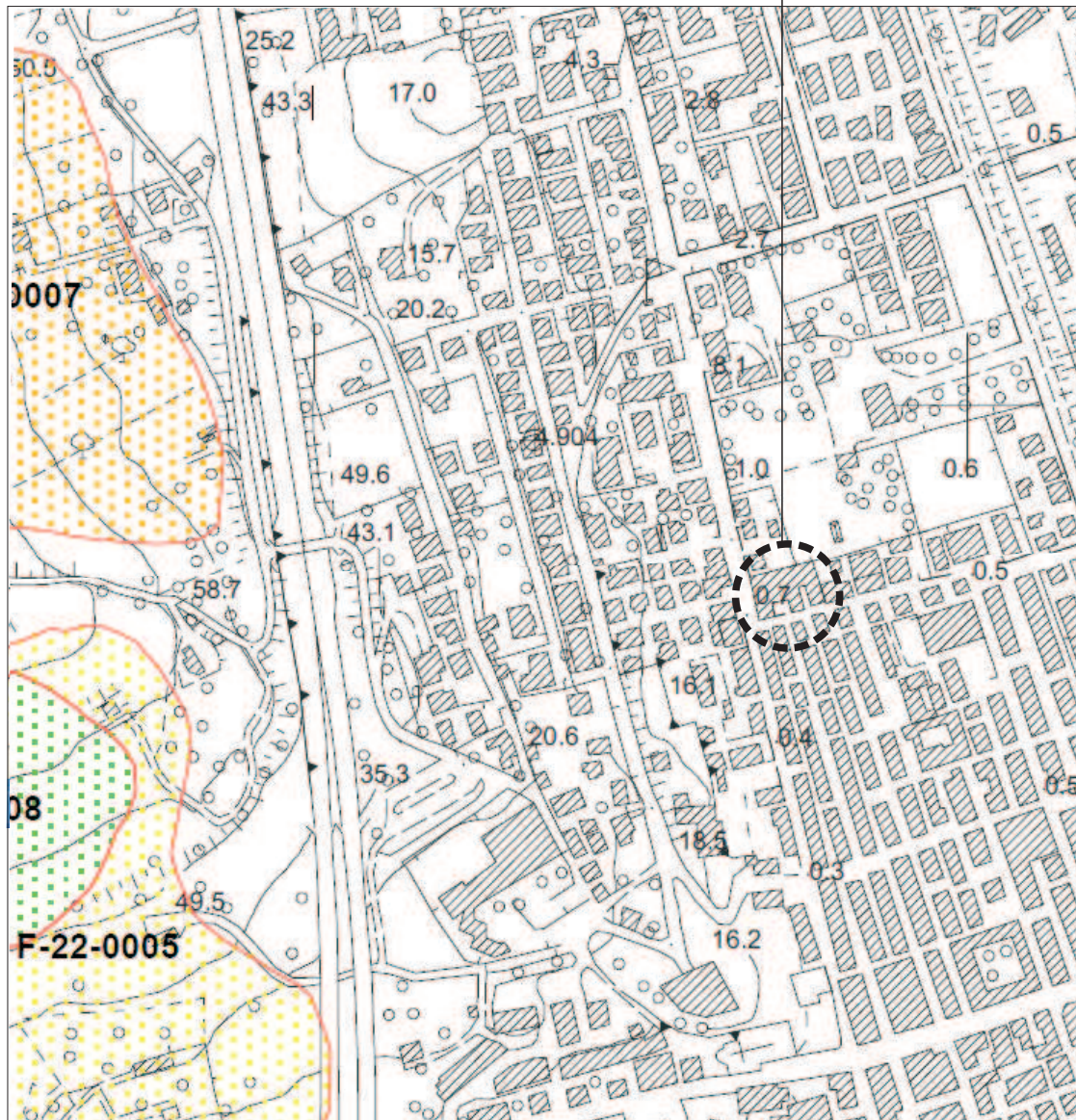
Stralcio Piano Assetto Idrogeologico (PAI) CARTA DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO

Tavola RI 60a

TAV. 2





SCALA 1:5.000

area in esame

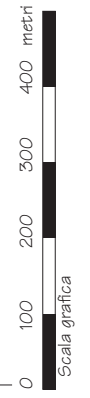


LEGENDA

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

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

CARTA DELLE AREE INONDABILI E DI PERTINENZA FLUVIALE rapp. 1:10000



LEGENDA

- ubicazione area in esame
- alveo elementi idrografici secondari (torrente, fosso)
- alveo elementi idrografici secondari intubato (torrente, fosso)
- fascia di pertinenza fluviale
- argini in cemento

